БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ

ВЕСТНИК

Отдела Фитопатологии Главного Ботанического Сада

С. С. С. Р.

под редакцией А. С. БОНДАРЦЕВА

XIX № 3–4. 1930

MORBI PLANTARUM

SCRIPTA

Sectionis Phytopathologiae Horti Botanici Principalis

redacta a A. S. BONDARZEW



ЛЕНИНГРАД
Издание Главного Ботанического Сада СССР
1930

СОДЕРЖАНИЕ № 3—4.

Новости фитопатологической и микологической литературы.

БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ

Вестник Отдела Фитопатологии Главного Ботанического Сада С. С. С. Р.

под редакцией А. С. БОНДАРЦЕВА.

1930 № 3—4. 19-й год.

Д. Н. ТЕТЕРЕВНИКОВА-БАБАЯН.

К вопросу об образовании ожогов от фунгицидов.

I. Литературные данные.

Образование ожогов от фунгицидов стало наблюдаться одновременно с началом применения опрыскиваний, и в литературе с давних пор имеются об этом многочисленные сообщения.

Однако большая часть сведений, оставшихся из опыта прежних исследователей, являются попутными заметками и носят случайный характер или вытекают, главным образом, из практики и касаются отдельных частных вопросов—напр., вредного действия какой-нибудь одной определенной группы фунгицидов. При этом в большинстве случаев лишь устанавливается предельная концентрация фунгицида, которую можно употреблять без вреда для растения, указываются устойчивые против ожога сорта, даются некоторые практические указания и т. д.

Другая, значительно меньшая часть работ, касающихся ожогов, посвящена специально изучению этого явления, в частности—выявлению условий и факторов, способствующих образованию ожогов. Исследования, относящиеся к этой группе, имеют то или иное теоретическое значение. К рассмотрению их и перейдем, оставляя в стороне узко практические данные, рассеянные в большом количестве по журналам, обслуживающим многие отрасли сельскохозяйственной литературы.

Интерес к ожогам пробудился в конце прошлого и начале настоящего столетия, когда почти одновременно появился ряд работ по этому вопросу. Остановимся на главнейших из них, в частности на работах Bain и Hedrick. Первый изучал образование ожогов от бордоской жидкости на персиках, яблоне и груше, второй—на яблоне.

Исследования Bain (1) интересны тем, что впервые делается попытка найти объяснение появлению ожога. Bain считает, что образование ожога от бордоской жидкости стимулируется дождливой погодой; под влиянием дождя, а иногда и росы, $Ca(OH)_2$ в осадке превращается в растворимый карбонат и вымывается; вследствие этого концентрация медных соединений в осадке повышается—что и служит причиной появления ожога. Растение, со своей стороны, в сухое лето вырабатывает более толстую кутикулу, менее проницаемую для медных соединений, чем в дождливое лето. Избыток извести по Bain ослабляет токсичность бордоской жидкости для растения. Таким образом, решающее значение этот автор приписывает в случае бордоской жидкости метеорологическим условиям данного лета.

Hedrick (2) дает следующую краткую сводку американских литературных данных о повреждениях, вызванных бордоской жидкостью. Первые сообщения об ожогах, по словам автора, принадлежат Weed (в 1889 г.), Jones (в 1892 г.) и Green (в 1893 г.). В 1894 г. Beach дает впервые детальное описание повреждений, обсуждает причины вреда и дает список сортов яблонь и груш, наименее страдающих. В 1895 г. Lodeman изучает ожоги микроскопически и сравнивает здоровую и пострадавшую ткань сорта «Baldwin», советуя при приготовлении жидкости прибавлять избыток извести. В 1902 г. Stewart и Eustace дают уже сводку литературы по данному вопросу. О новых массовых повреждениях в Америке сообщают Schrenk (1906 г.) и Scott (1906 г.). Кроме того, как указывает Hedrick, у него имелись сведения об ожогах из всех стран света, где бордоская жидкость введена была в употребление—а именно из Европы, Австралии, Тасмании и Новой Зеландии.

Из опытов, поставленных Hedrick в 1905 г. на Нью-Иоркской опытной станции, он делает заключение аналогичное выводам Bain, а именно, что дождливая или сырая погода после опрыскивания благоприятствует ожогу, и что чем больше % содержания $CuSO_4$ в бордоской жидкости, тем сильнее бывает повреждение. Однако в противоположность Bain он утверждает, что относительный избыток извести в жидкости не предотвращает ожога.

Разные виды растений по Hedrick повреждаются в разной степени в следующем порядке (начиная с наиболее чувствительных): персик, абрикос, японская слива, обыкновенная слива, айва, груша, яблоня. Степень повреждения для отдельных сортов перечисленных видов зависит от специфической восприимчивости каждого данного сорта к ожогу, от растворяющей способности клеточного сока в отношении основных медных соединений и от проницаемости эпидермиса.

В этой же работе Hedrick высказывает предположение, что токсические соединения проникают в ткани листа через

устьица и через базальные клетки волосков; первоначальные темные пятнышки всегда образуются вокруг устьиц. Повреждение на плодах, главным образом, происходит вследствие слишком раннего опрыскивания, когда цветение только что кончилось, и пока еще волоски с молодых завязей плодов не опали, и устьица не превратились в чечевички.

Из исследований, относящихся примерно к тому же периоду и направлению, можно указать еще на опыты Wallace. Он (3,4) сравнивает вредное действие бордоской жидкости и смеси серы с известью, объясняя различный характер повреждений различным химизмом обоих фунгицидов. По словам автора, ожоги от бордоской жидкости образуются иногда через несколько недель после опрыскивания, при том сначала в виде мелких пятен, которые постепенно увеличиваются концентрическими кругами. Такое медленное действие есть, по мнению Wallace, следствие того, что действующим началом являются нерастворимые медные соединения, которые растворяются постепенно под влиянием атмосферных и других факторов. В смеси серы с известью осадок сначала состоит из механической смеси серы и извести, при чем вследствие растворимости $Ca(OH)_2$ он является также довольно легко растворимым. По прошествии короткого времени растворимость осадка уменьшается, вследствие образования трудно растворимых сернистых соединений Са под влиянием действия углекислоты воздуха, поэтому здесь повреждение происходит в первые же дни. Ожог в этом случае появляется через 1—2 дня после опрыскивания. Что касается условий погоды после опрыскивания,—Wallace при работе со смесью серы с известью в противоположность результатам, полученным для бордоской жидкости, не удалось подметить корреляции между этими условиями и образованием ожогов. Wallace сообщает также, что большинство мышьяковистых соединений при прибавлении к фунгициду для повышения его токсичности вызывают сильные ожоги. Таково действие парижской зелени и мышьяковисто-кислого кальция. Безвредным является лишь мышьяковисто-кислый свинец.

В следующее десятилетие интерес к работе с ожогами повидимому ослабел, вероятно вследствие того, что узко практические вопросы в этом направлении—в частности установление безвредных концентраций и сроков опрыскивания — были более или менее решены, и не было импульсов для дальнейшей работы. В литературе этого периода имеются лишь сообщения о повреждениях, случавшихся на различных культурах в тех или иных местностях. Нам неизвестны сколько-нибудь крупные работы в этом направлении вплоть до начала двадцатых годов нашего столетия, когда вместе с ростом промышленности стали вводится в употребление все новые и новые фунгициды. В это же время изучение ожогов снова привлекло к себе внимание. В частности, наиболее

детально изучены были с этой точки зрения мышьяковистые фунгициды. Самой интересной и полной работой в данном направлении является исследование Swingle, Morris и Burke (5). Авторы изучают различные условия, способствующие образованию ожогов, и сравнивают между собою действие различных мышьяковистых фунгицидов на различные растения. Основное свойство, определяющее собой ожигающее действие того или иного вещества, есть, по мнению вышеуказанных авторов, растворимость вещества. На основе этого признака все мышьяковистые соединения подразделяются на 2 группы: легко растворимые (которые не могут быть употребляемы в качестве фунгицидов в виду их сильной токсичности для листа) и трудно растворимые или практически нерастворимые. Последние, как показали поставленные опыты, обладают далеко не одинаковой ожигающей силой. Наиболее токсичным оказался мышьяковисто-кислый кальций, и авторы высказывают удивление по поводу того, насколько долго этот фунгицид еще удержался в употреблении.

Далее Swingle, Morris и Burke приводят следующий список различных видов растений, расположенных по степени их устойчивости против ожога, в порядке нисходящей устойчивости: капуста, свекла сахарная, картофель, яблоня, груша, томат, турнепс, вишня, слива, горох, огурцы, персик, бобы.

Однако авторы оговариваются, что список этот является лишь средней характеристикой перечисленных видов. Необходимо принять во внимание и сортовые различия. У некоторых растений все без исключения сорта являются устойчивыми против ожога (напр., капуста) или, наоборот, чувствительными к нему (напр., бобы). С другой стороны, виды растений, обладающих средней ожигаемостью, включают в своем составе как менее, так и более чувствительные сорта. Поэтому иногда бывает трудно сказать, что один вид растения более чувствителен или устойчив, чем другой. Приходится проверять отдельно чувствительность каждого данного сорта, входящего в состав этих видов.

Из внешних условий образованию ожогов от мышьяковистых фунгицидов способствует большая влажность воздуха и высокая t°, при чем первое условие является решающим. Освещение, повидимому, не играет здесь большой роли.

Данные цитированной работы касательно мышьяковистых соединений дополняет Smith (6). Им было замечено, что на хлопчатнике ожог от мышьяковистых фунгицидов появляется всякий раз после выпадения обильной росы. Анализируя собранную с хлопчатника росу, он констатировал в ней щелочную реакцию, обусловленную присутствием бикарбонатов кальция и магния. Вероятно, эти вещества попадают в росу из тканей листа вследствие осмоса, но может быть путем активного выделения (actual exudation). Параллельный анализ росы, собранной с сорняков,

показал, что в последней указанные вещества отсутствуют. Это навело Smith на мысль о том, что бикарбонаты в росе повышают растворимость мышьяковисто-кислого кальция. Для проверки этого предположения он облил навеску этого вещества дестиллированной водой и такую же навеску росой, собранной с хлопчатника. Вслед затем в обоих случаях был определен процент мышьяка, перешедшего в раствор. В первом случае он оказался равным 0,08%, во втором—8,7%. Таким образом, мы видим, что растение своими выделениями может само способствовать образованию ожога, изменяя свойства фунгицида в отрицательную сторону.

О значении метеорологических условий после опрыскивания мышьяковистыми фунгицидами говорят Haenseler и Martin (7). Опыты с опрыскиванием персиков фунгицидами, в состав которых входит мышьяковисто-кислый свинец, в течение нескольких лет показали, что ожоги появлялись лишь в годы с сырым и дождливым летом. Эти данные совпадают с приведенными выше результатами Swingle, Morris и Burke. Haenseler и Martin в той же работе указывают, что прибавление извести понижает токсическое действие мышьяковисто-кислого свинца на листву. Особенное внимание эти авторы обращают также на сроки опрыскивания. Для персика наиболее опасным моментом является весна, когда камбий находится в разгаре своей работы, и молодые побеги особенно подвержены повреждениям.

О роли сырой и теплой погоды для образования ожога от мышьяка говорит и Stellwaag (9). По его мнению, при такой погоде под влиянием углекислоты или аммиака атмосферы мышьяковистые фунгициды разлагаются с образованием растворимых соединений, своим осмотическим действием вызывающих ожог. Ожоги могут быть вызваны, по Stellwaag, и чисто физической причиной, когда капли фунгицида действуют как собирательные линзы по отношению к солнечным лучам. Особенно часто это наблюдается при употреблении парижской зелени, когда тяжелый осадок в каплях быстро опускается вниз и остающийся раствор является почти прозрачным.

В новейших исследованиях Ginsburg'a (11) роль, которую атмосферные условия играют в наносимых мышьяковистыми фунгицидами повреждениях, рассматривается как проблема, главным образом, физиологии растений, а не как проблема чистой химии. В частности, атмосферные условия влияют на проницаемость растительных тканей. Как видно из сказанного, мышьяковистые фунгициды были подвергнуты довольно многостороннему изучению в интересующем нас направлении.

К сожалению, этого нельзя сказать об остальном обширном списке фунгицидов. О последнем мы имеем в литературе лишь немногочисленный материал. Из такового следует указать работу Young и Walton (8), изучавших ожоги на яблоне от некоторых

фунгицидов, в состав которых входит сера. Последние вызывают ожоги шести различных типов. При этом наличие повреждения обусловливается растворимыми составными частями фунгицида. Некоторые из них являются сильными электролитами, оказывающими на протоплазму свертывающее действие. Это особенно ярко выражено в тех случаях, когда лист до опрыскивания уже поврежден грибом, и поэтому раствор может свободно диффундировать через мертвые участки ткани в живую. По всей вероятности, различные растворимые части вызывают ожоги разных типов.

Однако, по мнению Young и Walton, без участия метеорологических факторов фунгициды, содержащие серу, редко могут проявить свою токсичность для растения. Последняя обусловливается продуктами окисления серы, а эти продукты при обыкновенной средней t° очень медленно образуются. Процесс активируется при высоких t°, потому высокая t° в момент опрыскивания и после чрезвычайно опасна.

Наблюдения над ожогами от бордоской жид[illegible] Ravaz (15). Ожоги получились на винограде при применении сильно щелочных или сильно кислых бордоской и бургундской жидкости, при чем характер ожогов в случае кислых и щелочных растворов был не одинаков. Кислые жидкости вызывали на листьях резко отграниченные пятна, похожие на антракноз. Сильно щелочные вызывали крупные ожоги, заставляющие края листьев целиком заворачиваться внутрь.

Неоднократно сообщается также (Ginsburg, 11, 12) о повреждениях, вызываемых минеральными и смазочными маслами, которые за последнее время стали употребляться как примеси к фунгицидам в качестве закрепителей, а в некоторых случаях и самостоятельно в качестве фунгицидов. Помимо того, что они понижают транспирацию иногда до 75%, изменяя тургесценцию замыкающих клеток устьиц и этим вызывая частичное закрытие устьица (данные Telley 1926 г.),—они могут вызвать и настоящие ожоги. Замечено при этом, что очищенные масла повреждают растения гораздо меньше неочищенных. Вероятно, причиной повреждений, вызываемых неочищенными маслами, являются некоторые ароматические соединения, удаляемые при очистке масел.

II. Общие соображения.

Несмотря на довольно обширный запас сведений, имеющийся в литературе по ожогам, большинство приведенных исследований касается, как мы видим, лишь частных вопросов разбираемого явления, и насколько нам известно нет до сих пор еще работы, которая пыталась бы несколько более всесторонне осветить условия, вызывающие появление ожога в более общем, теоретическом смысле. Целью настоящей работы является именно такая попытка.

Образование ожога в каждом данном случае есть результат пересечения трех следующих групп факторов:

а) факторы, способствующие образованию ожога со стороны вещества, употребляемого для опрыскивания;

б) факторы, способствующие образованию ожога со стороны самого растения;

в) факторы, способствующие образованию ожога со стороны внешней среды.

Поэтому в процессе работы нам приходилось считаться как с каждой группой факторов в отдельности, так и с совокупностью всех их. Прежде чем перейти к сообщению результатов наших опытов, приведем здесь следующие принципиальные соображения.

Несомненно, что какое-нибудь одно или несколько свойств вещества (напр., определенная степень растворимости, определенные осмотические свойства), повторяясь в целом ряде веществ, будут неминуемо вызывать ожог независимо от того, с каким веществом мы имеем дело. Поэтому в данном случае свойства вещества можно было изучать независимо от самих веществ как таковых, не считая обязательным использовать для этой цели непременно самые фунгициды, поскольку они зачастую состоят из целого ряда веществ, свойства которых взаимно маскируют друг друга. Целесообразнее было выбрать вещества, свойства которых выражены четко. В качестве примера можно указать, что для выяснения влияния растворимости на образование ожога испытывались с одной стороны сильно растворимые, с другой—труднорастворимые вещества и т. д. Понятно, что при изучении свойств веществ, как ожигающих факторов, необходимо было испытать возможно большее их количество с неоднозначными свойствами, и что для сравнимости результатов—испытания должны были быть проведены на одном и том же виде растения или на небольшом количестве их. Работа свелась к опрыскиванию растений растворами или взвесями испытуемых веществ, по возможности, в одинаковых условиях внешней среды, т. е. t°, влажности и освещения.

При изучении влияния свойств самого растения на ожог следовало возможно больше варьировать эти свойства, т. е. опрыскивать возможно большее количество видов растений при прочих равных условиях, т. е. при одинаковых факторах со стороны внешней среды и одном и том же веществе. В данном случае со стороны растения могли иметь значение анатомические и морфологические свойства, обусловливаемые видом, в частности—количество и расположение устьиц, наличие и характер опушения или отсутствие такового, восковой налет. Последние два свойства обусловливают собой смачиваемость листа, имеющую в этом вопросе чрезвычайно большое значение. Возраст листа и его состояние, в частности, присутствие повреждений также играет известную роль для ожигаемости. Обе поверхности листа—верхняя и нижняя в

свою очередь реагируют далеко неодинаково. Последние факторы—возраст, состояние листа и испытание ожигаемости обеих его поверхностей изучались путем параллельных опрыскиваний здоровых и поврежденных, молодых, взрослых и старых листьев одного и того же вида.

Для изучения влияния внешних условий на ожог, производились опрыскивания, при чем изменялись эти условия и оставлялись одинаковыми все остальные, т. е. объект (вид растения) и применяемые вещества. Поэтому здесь пришлось оперировать с небольшим количеством веществ, которые по ходу работы в первой части оказались типичными представителями отдельных групп веществ в смысле их действия на растение.

Несомненно, что наиболее важными и, с другой стороны, легко поддающимися изменению и учету факторами внешней среды для ожога являются t°, влажность и освещение, поэтому на них было сосредоточено при постановке опытов главное внимание. К сожалению, пришлось отказаться от постановки опытов в лабораторной обстановке, где можно бы было произвольно и точно изменять внешние условия по следующей причине. Опыты в лаборатории пришлось бы вести почти исключительно на срезанных ветвях и листьях, поставленных в сосуды с водой. Однако такие ветви, как показали ориентировочные исследования, всегда являются гораздо более легко ожигаемыми, чем те же ветви в несрезанном виде, что легко объясняется изменениями в условиях питания, транспирации и других физиологических процессов. Поэтому испытание влияния внешних факторов велось в природных условиях, при чем опрыскивания производились в разное время дня и в разную погоду с точным учетом всех метеорологических факторов.

III. Методика.

Методика работы была чрезвычайно проста, поэтому ограничимся в ее описании несколькими словами. Опрыскивания производились из небольших стеклянных пульверизаторов, при чем наносимое на лист количество раствора или взвеси было таково, чтобы вся поверхность опрыскиваемого листа или ветви была равномерно покрыта тонким слоем их. Это достигалось довольно легко благодаря чрезвычайно тонкой раздробленности струи, даваемой пульверизатором. Наблюдения над результатами опрыскивания производились через сутки, затем через каждые двое суток в течение первых 10 дней, и наконец через каждую декаду до конца вегетации или до того момента, когда листья окончательно погибали. В тех случаях, когда можно было ожидать быстрого появления ожога, сроки изменялись. Первое наблюдение производилось через 1 минуту после опрыскивания, далее—через 5 минут, 20 минут, 2 часа и через 1 сутки после опрыскивания. После

этого наблюдения велись, как в предыдущем случае. Во время наблюдения в первую очередь точно фиксировался внешний вид ожога, т. е. его цвет, форма, консистенция и характер расположения пятен и т. д. Затем степень повреждения листа оценивалась по следующей пятибальльной глазомерной шкале:

0—отсутствие ожога;

I—очень слабое окрашивание края шириной до 2 *мм* и единичные мелкие разбросанные пятнышки;

II—окрашивание захватывает больше 2 *мм*, по краю листа—до 5 *мм*. Разбросанные по листу пятна в общей сложности составляют поверхность, меньшую чем ¼ всей поверхности листа;

III—общая площадь пятен—от ¼ до ½ всей поверхности листа;

IV—общая площадь пятен занимает больше половины всей поверхности листа;

V—полное засыхание (иногда и опадение) листа.

В случаях, когда характеристика степени поражения не укладывалась в рамки приведенной шкалы, ее особенности детализировались в примечаниях.

Такова несложная методика данной работы. При изложении результатов будут более подробно освещены некоторые частные случаи методики, применявшиеся при изучении влияния внешних условий на ожог и при выяснении некоторых других вопросов.

IV. Результаты опытов.

Как показали опрыскивания, производимые различными веществами (всего около 30) в различных концентрациях, на разных растениях и в различных условиях внешней среды,—из перечисленных трех групп факторов первая группа, именно свойства самого вещества, является решающей и определяет собой отношение растения к наносимому на лист веществу.

Наличие или отсутствие ожога в большинстве случаев зависит именно от характера и свойств употребляемого вещества. Остальные факторы являются уже более или менее второстепенными. Поэтому в первую очередь остановимся на этой важнейшей группе факторов, чтобы вслед затем перейти к остальным.

А. Свойства вещества как фактор, способствующий образованию ожога.

Как указывалось выше, данную часть работы следовало проводить на одном виде растения или на небольшом количестве их. В качестве такого стандартного растения было избрано *Rubus idaeus*—по следующим причинам. Листья этого кустарника обладают достаточной поверхностью и довольно хорошо смачиваются

водой и другими жидкостями. Кроме того они остаются зелеными и мало затрагиваются осенним увяданием почти до середины сентября, что очень важно при наблюдениях над ожогами. С другой стороны, мне удобно было избрать и по чисто техническим соображениям, т. к. она в большом количестве находилась вблизи лаборатории. При опрыскивании для сравнимости результатов брались эквимолекулярные количества вещества на 1 *л* воды. Употребляемые концентрации колебались в пределах от 1/100 N до 1 N. В каждом данном опыте опрыскивания производились одновременно, или во всяком случае в одно и то же время дня и по возможности при одинаковой погоде, чтобы уравнять условия внешней среды.

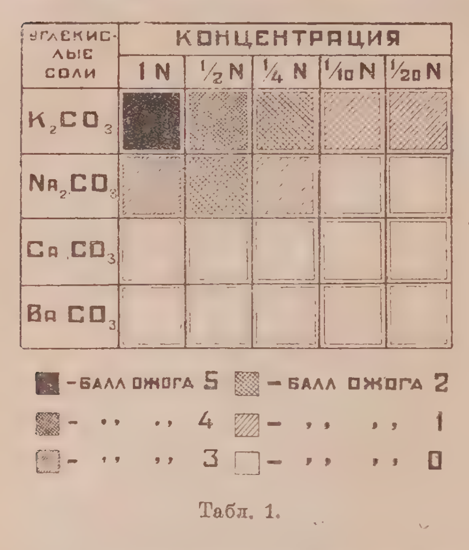


Табл. 1.

С первых же дней работы было замечено, что далеко не все свойства вещества играют для ожога одинаковую роль. Разберем последовательно значение каждого из них.

1. **Значение химического состава вещества.** По ходу некоторых предварительных ориентировочных опытов сразу бросилось в глаза следующее интересное явление. Замечено было, что некоторые соединения, в состав которых входит определенный элемент, в случае электролитов—определенный ион, проявляли всегда особенную токсичность по отношению к листу, значительно большую, чем аналогичные соединения других ионов. В частности, таким токсическим действием обладает катион K. Это навело на мысль, что именно присутствие того или иного катиона обусловливает ту или иную степень токсичности вещества для растения, и послужило причиной для выяснения роли отдельных катионов. Последний вопрос оказался довольно легко

Хлористые соли	Концентрация				
	1 N	½ N	¼ N	1/10 N	1/20 N
KCl					
NaCl					
$CaCl_2$					
$BaCl_2$					

Табл. 2.

разрешимым путем параллельных опрыскиваний растения растворами солей, в которых при неизменном анионе входили различные катионы, напр. целым рядом сернокислых солей различных металлов, затем углекис... фосфорнокислыми и т. д. солями тех же металлов.

Не имея возможности охватить в своем опыте все катионы, мы остановились на представителях группы щелочных и щелочно-земельных металлов, имея в виду, что последние, с сокращением употребления меди, все больше и больше входят в фунгицидную практику главн. обр. в виде соединений с серой. Ниже приводятся диаграммы, характеризующие действие различных солей (хлористых, углекислых, сернокислых и фосфорнокислых) некоторых щелочных и щелочно-земельных металлов на листья малины (см. табл. № 1, 2, 3, 4) [1].

Серно-кислые соли	Концентрация				
	1 N	½ N	¼ N	⅒ N	⅟₂₀ N
$CuSO_4$					
$FeSO_4$					
K_2SO_4					
Na_2SO_4					
$CaSO_4$					
$BaSO_4$					

Табл. 3.

В случае сернокислых солей (табл. 3) для сравнения приведены также $FeSO_4$ и $CuSO_4$, которые по токсичности почти равняются сернокислому калию.

Как мы видим из табл. 1, 2 и 3 во всех случаях калийные соли являются наиболее токсичными. За ними следуют соединения натрия. Значительно менее токсичны кальциевые соли; наконец, соли бария, несмотря на применение в опыте сильных концентраций, ни разу не вызвали появления ожога. Таким образом, изучаемые катионы по степени токсичности могут быть расположены в следующий ряд: K˙, Na˙, Ca˙˙, Ba˙˙.



Табл. 4.

Эти же данные подтверждаются и нашими опытами с полисульфидами Na, Ca и Ba, проводимыми на Фитопатологической станции ЛСХИ, которых детально здесь не касаюсь; отмечу лишь, что и в случае полисульфидов наиболее

[1]) Объяснения обозначений общие для всех помещены под табл. № 1.

ожигающим оказался полисульфид натрия, затем кальция, и совершенно почти безвредным—полисульфид бария.

Табл. 4 указывает на то, что и число атомов данного элемента в частности K и Na в молекуле имеет значение: так, K_2HPO_4 токсичнее KH_2PO_4; Na_2HPO_4 токсичнее NaH_2PO_4. Весьма вероятно, что изученные нами с точки зрения ожогов катионы не являются исключением среди других катионов, и что анионы также можно было расположить в известном порядке по степени их токсичности для растения. Последнее предположение подтверждается следующим опытом: параллельное опрыскивание, произведенное эквимолекулярными концентрациями различных кислот, дало далеко не одинаковые результаты (табл. 5): Необходимо, однако, оговориться, что в данном случае несомненно должна иметь значение и различная степень диссоциации отдельных кислот. Из табл. 5 видно, что из минеральных кислот особенно ожигающими являются серная и азотная; соляная и фосфорная кислота ожигают значительно слабее; органические кислоты вообще гораздо более нейтральны по отношению к листу, и для получения ожога необходимо применять значительно более высокие концентрации.

КИСЛОТЫ	КОНЦЕНТРАЦИЯ					
	½ N	¹⁄₁₀ N	¹⁄₂₀ N	¹⁄₅₀ N	¹⁄₁₀₀ N	¹⁄₂₀₀ N
СЕРНАЯ						
АЗОТНАЯ						
ФОСФОРН.						
СОЛЯНАЯ						
ЩАВЕЛЕВ.						
ЛИМОНН.						
УКСУСН.						

Табл. 5.

Таким образом можно сказать, что химический состав вещества в узком смысле этого слова является едвали не основным свойством, определяющим собой степень ожигания растения.

2. **Значение растворимости вещества.** Растворимость вещества имеет для образования ожога очень большое значение. Это мы видели и в приведенных выше литературных данных. Несомненно, что в этом факторе косвенным путем сказывается влияние первого разобранного нами фактора (химизма вещества). Как правило наиболее растворимые вещества являются и наиболее активными в смысле образования ожога, и, во всяком случае, действие их сказывается несравненно быстрее, чем у нерастворимых веществ. Это вполне понятно, так как, по всей вероятности,

вещество действует на растительную клетку именно в состоянии раствора.

Сравнивая токсичность различных солей одного и того же металла для листа (табл. 6, 7, 8), мы замечаем, что она неизменно падает вместе с растворимостью (при опрыскиваниях для сравнения брались именно соли одного и того же металла, чтобы избежать неравноценного влияния различных катионов для образования ожога). Из табл. 6, 7, 8 видим, что в проделанных опытах трудно растворимые или практически нерастворимые соединения, ни разу не дали ожога на малине. K_2CO_3 обладает особенно большой растворимостью и даже гигроскопическими свойствами, что, суммируясь с токсическим действием самого катиона K, делает это вещество чрезвычайно ожигающим.

СОЛИ КАЛЬЦИЯ	РАСТВ.	КОНЦЕНТРАЦИЯ				
		1 N	½ N	¼ N	⅒ N	$\frac{1}{20}$ N
$CaCl_2$	74,0					
$CaSO_4$	0,206					
$CaCO_3$	0,001					

Табл. 6

3. **Значение концентрации водородных ионов.** Величина pH, повидимому, совершенно не связана с появлением ожогов. Безусловно, что этот фактор играет роль при образовании их, но действие его перекрывается и маскируется действием других факторов.

В наших опытах были испробованы для опрыскивания вещества с самым разнообразным значением pH (от 2 до 11), и оказалось, что независимо от величины pH они могут вызывать или не вызывать ожог смотря потому, с каким веществом мы имеем дело. Этот факт находится в прямом противоречии с тем, что нам известно о токсичности фунгицидов для спор гриба, где иногда незначительное изменение pH или разница в степени диссоциации уже отражается на ядовитых свойствах вещества. Однако это вполне совместимо с нашими результатами, так как мы должны помнить, что лист растения является несомненно гораздо более грубым реагентом, чем спора гриба, а потому вполне возможно, что он не может

СОЛИ МЕДИ	РАСТВОРИМОСТЬ	КОНЦЕНТРАЦИЯ				
		1 N	½ N	¼ N	⅒ N	$\frac{1}{20}$ N
$CuSO_4$	23,0					
$CuCO_3$	0,0					

Табл. 7.

СОЛИ КАЛИЯ	РАСТВОРИМОСТЬ	КОНЦЕНТРАЦИЯ				
		1 N	½ N	¼ N	⅒ N	$\frac{1}{20}$ N
K_2CO_3	112					
KCl	35					

Табл. 8

уловить эти различия. За отсутствием какой-либо корреляции между pH и образованием ожога, ограничимся сказанным, не приводя соответствующую диаграмму, поскольку рассмотрение ее не представляет особого интереса.

4. **Значение концентрации взвеси или раствора,** другими словами, значение количества вещества, наносимого на лист, очевидно. Однако концентрацию мы не можем рассматривать как фактор ожигания, а скорее как *показатель степени ожигания* листьев различными веществами. Численная величина этого показателя для данного вещества выражается минимальной концентрацией этого вещества, еще способной вызвать ожог. Ясно, что чем меньше абсолютное значение этого показателя, тем сильнее вещество ожигает.

В средних концентрациях изменение концентрации вызывает всегда одинаковое изменение количественной величины ожога независимо от того, какое мы берем вещество — сильно или слабо ожигающее. Рассматривая табл. 9, где показано ожигающее действие сильно токсических для растения веществ (серной кислоты), средне ожигающих (соли минеральных кислот) и слабо ожигающих (органические кислоты), мы видим, что повышение концентрации серной кислоты с $^1/_{10}$ N до $^1/_2$ N вызывает повышение балла ожога на 2 единицы, с 3 до 5. Такое же передвижение балла ожога на 2 единицы вызывает и увеличение концентрации $CuSO_4$ и щавелевой кислоты с $^1/_{10}$ N до $^1/_2$ N. В данном случае балл ожога повышается с 1 до 3. Разница только в том, что баллы в случае сильно ожигающих веществ находятся в верхней части шкалы, а в случае слабо ожигающих в нижней части шкалы, но степень изменения балла ожога остается одинаковой (см. табл. 9).

5. Из свойств вещества, имеющих некоторое значение для образования ожога, вероятно, можно назвать еще и *осмотическое давление.* Однако этот фактор довольно трудно выделить среди остальных, маскирующих его, а потому установление его роли нами не было затронуто, и приходится воздержаться от каких-либо конкретных выводов по данному вопросу.

Б. Свойства растения как фактор, способствующий образованию ожога.

Как показали произведенные нами опыты, на втором месте по своему значению при образовании ожогов стоят свойства, разно выраженные у разных видов растений (другими словами — вид растения). Если от свойств вещества, наносимого на лист, зависит появление ожога, то вид растения обычно обусловливает собой качественный характер ожога, т. е. внешний его вид — окраску и форму пятен, засыхание листа уже на растении или только пожел-

тение его, опадение или сохранение листвы на растении. Употребляемое для опрыскивания вещество обычно не влияет на внешний вид ожога; исключение составляют лишь некоторые вещества, вызывающие ожог специфического характера на всех растениях независимо от вида. В качестве примера можно указать на ожоги от углекислого калия; на всех исследованных растениях это соединение дает фиолетово-черные, резко очерченные, как бы обуглившиеся, проходящие насквозь пятна, лист становится хрупким и начинает крошиться. Какие же свойства листа делают его осо-

ВЕЩЕ-СТВА	КОНЦЕНТРАЦИЯ										
	1N	3/4N	1/2N	1/3N	1/4N	1/5N	1/10N	1/20N	1/50N	1/100N	1/200N
СЕРНАЯ К-ТА											
УГЛЕКИСЛ. КАЛИЙ											
СЕРНОКИСЛАЯ МЕДЬ											
ЩАВЕЛЕВ. К-ТА											
УКСУСН. К-ТА											
СЕРНОК. БАРИЙ											

Табл. 9.

бенно чувствительным к ожогу? Для выяснения этого вопроса листья различных видов опрыскивались в одинаковых условиях погоды одним и тем же веществом, а именно серной кислотой и выяснялась степень их чувствительности. Затем произведена была попытка найти связь между чувствительностью листьев различных видов и их морфологическими, анатомическими и другими особенностями. Серная кислота выбрана как соединение, легко вызывающее ожог; параллельно произведены опрыскивания двумя концентрациями ее, более крепкой, чтобы получить ожог и, таким образом, выяснить его качественный характер на данном растении, и более слабой, чтобы уловить видовые отличия в степени чувствительности.

Ниже приводим табл. 10, в которой показаны результаты опрыскивания верхней поверхности взрослых листьев различных растений $^{1}/_{10}$ N и $^{1}/_{20}$ N растворами H_2SO_4, а также приведены некоторые свойства этих листьев.

Количество устьиц определялось под микроскопом путем осторожного снятия верхней кожицы листа острой бритвой и подсчета числа устьиц при малом увеличении, пользуясь при этом предметным стеклом, разграфленным на квадратики определенной пло-

Таблица 10.

Растение.	Балл ожога		Колич. устьиц на 1 *кв. мм* верхней поверх. листа	Смачиваем. листа и обусловливающие ее особенности		
	H_2SO_4 1/10N	H_2SO_4 1/20N		Опушение	Восковой налет	Смачиваемость в процентах
Taraxacum officinale . .	5	4	126	Незначит.	Незнач.	60
Helianthus annuus . . .	4	2	175	Густое	Отсутств.	100
Dactylis glomerata . .	4	2	106	Среднее	Средний	—
Phleum pratense . . .	4	2	141	„	„	—
Triticum vulgare. . . .	4	2	95	„	„	—
Urtica dioica	4	2	—	Густое	Отсутств.	100
Quercus pedunculata. .	4	2	1	Незнач.	Незнач.	100
Rubus idaeus	3	2	117	Среднее	„	90
Aegopodium podagr. . .	2	1	12	Незнач.	„	100
Tilia cordata	2	0	1	„	„	90
Acer platanoides	2	0	1	„	„	90
Ulmus campestris . . .	1	0	1	Среднее	Отсутств.	100
Malus silvestris	1	0	1	„	Незнач.	100
Lonicera tatarica. . . .	1	0	1	Незнач.	Густой	10
Atropa belladonna . . .	1	0	—	„	„	—

щади; затем полученное количество перечислялось на 1 *кв. мм* площади листа. Для такого определения делалось несколько подсчетов, при чем для отдельных подсчетов кожица листа снималась с разных мест, и затем выводилось среднее из нескольких подсчетов. В тех случаях, когда количество устьиц на 1 *кв. мм* было незначительным, оно условно обозначено в табл. 10 посредством 1. Степень опушения листа и восковой налет количественно не учитывались. Цифры смачиваемости взяты из неопубликованной работы Т. Л. Доброзраковой. Приведенные проценты обозначают процент площади листа, который остается смоченным после кратковременного погружения листа в воду.

1. **Значение смачиваемости листа.** Рассматривая приведенную таблицу, мы видим, что листья с очень слабой смачиваемостью, обусловленной обычно чрезвычайно густым опушением или сильным восковым налетом как, например, у *Lonicera*, *Atropa* очень слабо ожигаются. Это вполне понятно, так как с таких листьев жидкость почти полностью скатывается, не успев произвести разрушающее действие. Количество устьиц в таких случаях совершенно не

играет роли. Весьма возможно, что при искусственном увеличении смачиваемости путем применения закрепителей мы получили бы у рассматриваемых видов ту или иную степень ожигаемости. Хорошая смачиваемость (60 — 100%), наоборот, далеко не всегда обусловливает собой легкую ожигаемость листа. Как видно из табл. 10, в наших опытах среди хорошо смачиваемых видов встречались как устойчивые против ожога *Tilia*, *Acer*, *Ulmus*, *Malus*, *Aegopodium*, так и чувствительные — как *Helianthus*, *Taraxacum*, *Rubus* и другие. Повидимому, для того, чтобы лист был чувствительным к ожогу, необходимо присутствие еще каких-то дополнительных факторов со стороны листа, и недостаточно лишь того условия, чтобы лист был основательно смочен токсической жидкостью.

2. **Значение количества устьиц.** Из таблицы видно, что особенно подвержены ожогу те листья, у которых количество устьиц на единицу площади велико. Исключение составляет лишь *Quercus pedunculata*, который при незначительно встречающихся устьицах на верхней поверхности листа тем не менее довольно сильно ожигается. Наоборот, листья с очень небольшим количеством устьиц в нашем опыте оказались устойчивыми против ожога. Это наводит на мысль о том, что устьица имеют какое-то значение при проникновении ожигающего начала в ткани листа, возможно путем капиллярного насасывания или другим способом. На это же имеются указания еще в старой литературе (см. выше работу Hedrick).

Однако вышеуказанное о роли устьиц следует рассматривать только как предположение. Оно требует проверки посредством экспериментирования над значительно большим числом видов растений, а также путем непосредственного наблюдения над проникновением жидкости, нанесенной на лист, в устьица, для чего необходимо выработать специальную методику.

3. **Значение проницаемости кутикулы.** Несомненно, что одним из наиболее важных свойств листа при образовании ожога является проницаемость кутикулы. Однако, в виду сложности методики определения, этот вопрос нами не затрагивался.

4. **Значение особенностей верхней и нижней поверхности листа.** Как правило, нижняя поверхность листа обладает всегда значительно большей чувствительностью, чем верхняя. Это явление может зависеть от следующих трех причин: а) нижняя поверхность по своему естественному расположению является менее защищенной от всех внешних влияний. Она не несет на себе функций верхней поверхности, а потому имеет гораздо более нежное строение, чем последняя. Кутикула на нижней поверхности несомненно

тоньше и более проницаема, чем на верхней; б) смачиваемость нижней поверхности обычно бывает велика, так как восковой налет здесь часто бывает выражен менее ясно, чем на верхней, и, кроме того, здесь часто имеется легкое опушение, способствующее усилению смачиваемости; в) если предположить, что одним из путей вредного влияния признается проникновение жидкости внутрь листа путем насасывания ее через устьица, сильная ожигаемость нижней поверхности может быть объяснена большим количеством устьиц на нижней стороне. Ниже приведена табл. 11, характеризующая результаты опрыскивания $^1/_{10}$ N и $^1/_{20}$ N раствором H_2SO_4 верхней и нижней поверхности листьев липы, клена и яблони, из которой видим, что число устьиц на нижней поверхности у всех этих растений превышает число устьиц на верхней поверхности в несколько сот раз. Ожоги при опрыскивании нижней поверхности также несравненно больше, чем при опрыскивании верхней. Это особенно хорошо заметно на липе и клене. За то, что раствор проникает внутрь листа, а не действует разрушающим образом на непосредственно прилегающие к нему ткани—кутикулу и эпидермис, говорит и характер повреждений при опрыскивании нижней поверхности. Это скорее даже не ожог, а преждевременное отмирание всего листа. В данном случае совершенно не образуется мертвых, резко отграниченных участков, как это бывает при опрыскивании верхней поверхности; лист, не меняя первоначально своей консистенции, лишь на всем своем протяжении принимает яркую канареечно-желтую окраску в случае липы, или красноватую в случае клена или яблони. По истечении нескольких дней лист целиком засыхает и опадает. Такого сплошного изменения окраски без наличия настоящего ожога мы никогда не наблюдаем при опрыскивании верхней поверхности, где доступ внутрь тканей листа, повидимому, затруднен (возможно вследствие небольшого количества устьиц или вследствие меньшей проницаемости покровов верхней стороны листа).

Растение	Поверхн. листа	Число устьиц на 1 кв. мм	H_2SO_4	
			$^1/_{10}$ N	$^1/_{20}$ N
Липа	нижняя	430		
	верхняя	единичн.		
Клен	нижняя	550		
	верхняя	единичн.		
Яблоня	нижняя	520		
	верхняя	единичн.		

Табл. 11.

5. **Значение возраста листа** при образовании ожога изучалось нами на многих растениях, при чем для опрыскивания приме-

нялись вещества с разнообразным ожигающим действием. Результат во всех случаях получился один и тот же: молодые листья ожигаются значительно сильнее взрослых, взрослые сильнее старых. Это явление вполне объяснимо, и его можно было предвидеть a priori, так как очевидно, что с возрастом консистенция листа резко меняется, пластинка становится все более и более кожистой и плотной и вероятно все менее проницаемой. В качестве примера приведем здесь табл. 12 результатов опрыскивания молодых, взрослых и старых листьев малины и подсолнечника растворами H_2SO_4 ($^1/_{10}$ N и $^1/_{20}$ N) и K_2CO_3 ($^1/_5$ N и $^1/_{10}$ N).

Возраст листа		H_2SO_4		K_2CO_3	
		$^1/_{10}$ N	$^1/_{20}$ N	$^1/_5$ N	$^1/_{10}$ N
Подсолнечн.	Молодые листья				
	Взросл. листья				
	Старые листья				
Малина	Молод. листья				
	Взросл. листья				
	Старые листья				

Табл. 12.

6. **Значение поранения для образования ожога.** Для выяснения этого фактора производилось опрыскивание неповрежденных и пораненных листьев малины $^1/_{10}$ N и $^1/_{20}$ N H_2SO_4. Поранение наносилось путем надреза верхней кожицы листа острой бритвой. Как выяснилось из полученных результатов, поранение имеет далеко не одинаковое значение для листьев различных возрастов. Так, при опрыскивании молодых листьев пораненные и непораненные листья ожигались одинаково или почти одинаково. Очевидное в данном случае ожигающее начало могло проникнуть в лист и повредить без нарушения целости покров листа. При опрыскивании в з р о с л ы х листьев ожог на пораненных был всегда сильнее, чем на неповрежденных, усиление происходило за счет увеличения числа пятен; последние локализировались вокруг каждой ранки, и чем больше было ранок, тем выше был балл ожога. На старых листьях, успевших приобрести кожистую, плотную консистенцию пластинки, разница между пораженными и непораженными листьями выявляется еще резче. Все эти различия представлены на табл. 13.

Состоян. поверхн. листа	Молодые листья H_2SO_4		Взрослые листья H_2SO_4		Старые листья H_2SO_4	
	$^1/_{10}$ N	$^1/_{20}$ N	$^1/_{10}$ N	$^1/_{20}$ N	$^1/_{10}$ N	$^1/_{20}$ N
Непораженная						
Пораженная						

Табл. 13.

В. Условия внешней среды как факторы, способствующие ожогу.

Влияние третьей группы факторов — условий внешней среды, к сожалению, не было изучено нами достаточно детально, в виду ограниченности времени, так как вся работа была проведена в течение одного неполного вегетационного периода. Опыты в этой части работы имели ориентировочный характер, однако, некоторые вехи для дальнейших исследований все же удалось установить. Согласно этим результатам можно утверждать, что внешние условия являются для образования ожога второстепенным фактором, всецело подчиненным основному фактору — свойствам вещества. Так, в случае опрыскивания растворимыми веществами определенные внешние условия дают нам один эффект, в случае опрыскивания нерастворимыми веществами те же внешние условия могут вызвать совершенно иную реакцию листа. В пределах каждого данного вещества внешние условия играют иногда значительную роль, влияя, главным образом, на количественную сторону вопроса, т. е. на силу ожога. В качестве примера приведем влияние главных внешних условий — t°, влажности и освещения на образование ожога от серной кислоты.

1. **Значение температуры.** Температура может иметь в данном вопросе двоякое значение, с одной стороны, она влияет непосредственно, с другой — косвенным путем, вызывая ту или иную степень быстроты высыхания капель кислоты на листе. Для выяснения вопроса, какой из этих путей влияния температуры является доминирующим над другим, был поставлен следующий опыт. Листья малины были опрыснуты H_2SO_4 — $^1/_{10}$ N и $^1/_{20}$ N растворами 6 июля при трех комбинациях внешних условий.

1. В 1 час дня: погода — яркое солнце, сильный ветер, жарко; t° = 26,6° С; относительная влажность = 72%; сила ветра 8; облачность 1; быстрота высыхания капель 5 минут.

2. В 9 ч. вечера, после захода солнца: погода — тихо, тепло; t° = 14,6°; относительная влажность = 76%; сила ветра 1; облачность 0; быстрота высыхания капель: в течение $1^1/_2$ час. до наступления темноты капли не высохли.

3. В 9 ч. вечера, те же условия, но опрыснутая веточка подвергнута сильному искусственному ветру путем обдувания из пустого ручного опыливателя с целью установить роль различной быстроты высыхания капель при неизменной температуре: быстрота высыхания капель — 5 минут.

Результаты опрыскиваний приведены в табл. 14. Последняя показывает, что при одинаковой быстроте высыхания капель повышение t° до 26,6 при дневном опрыскивании вызывает резкое усиление ожога (до балла 5) по сравнению с t° = 14,6° при вечернем опрыскивании, когда балл ожога равнялся 3. При умеренной t°

(14.6°) безусловно решающее значение имеет быстрота высыхания капель. Чем дольше вещество находится на листе в жидком виде, тем сильнее получается ожог (см. опыт 2 и 3). Таким образом, можно сделать следующий вывод: высокая t° (около 25°) способствует ожогу, несмотря на вызываемое ею быстрое высыхание капель кислоты на листе. При умеренной t° (около 15° C) сила ожога увеличивается с замедлением в высыхании капель, т. е. чем меньше срок высыхания, тем слабее ожог.

2. **Значение влажности для образования ожога**. Для выяснения этого вопроса опрыскивание производилось в различных условиях влажности, при чем это достигалось следующим способом. Максимальная влажность получалась путем покрывания опрыски-

№ опыта	t°	Срок высыхания капель	H_2SO_4	
			1/10 N	1/20 N
I	26,6°	5 мин.		
II	14,6°	5 мин.		
III	14,6°	>1,5 ч.		

Табл. 14.

Влажность	t°	Срок высых. капель	H_2SO_4	
			1/10 N	1/20 N
Контроль	17°	15 мин.		
Минимальн.	19°	5 мин.		
Максимальн.	19°	>24 ч.		

Табл. 15.

ваемых отдельных небольших побегов поросли малины большими стеклянными колпаками; часть внутренней поверхности последних была выложена смоченной фильтровальной бумагой. Влажность под колпаками была настолько велика, что стенки их были покрыты каплями воды, и капли взятого вещества на листьях не высыхали в течение нескольких дней. Для избежания чрезмерного повышения t° под колпаками, опыты велись в пасмурные дни при рассеянном освещении. Для получения минимальной влажности колпаки ставились не на землю, а на тонкую фанеру с проделанными в ней отверстиями для пропускания побегов малины. Это делалось для отграничения внутренности колпака от почвенных испарений. Под колпак вносилась большая выпарительная чашка с концентрированной H_2SO_4 для поглощения влаги. Кислота в чашке менялась 2 раза в сутки. Контрольное опрыскивание было произведено на кусте при обычных средних условиях влажности.

Как видно из табл. 15, где приведены результаты этих опытов, при почти одинаковой температуре максимальная влажность усиливает ожог, минимальная — ослабляет. Это легко можно объяснить тем, что чем больше влажность, тем медленнее происходит

высыхание капель кислоты. Понятно также, что значение различных степеней влажности неодинаково для разных концентраций. При высоких концентрациях ($^1/_{10}$N) минимальная влажность по сравнению с контролем не дает ослабления ожога, потому что в данном случае даже кратковременное пребывание кислоты на листе, наблюдаемое при минимальной влажности, уже достаточно для образования ожога. При слабых концентрациях ($^1/_{20}$ N) минимальная влажность и быстрое высыхание раствора кислоты вызывают полное отсутствие ожога. Максимальная влажность для высоких концентраций резко повышает ожог, так как при наличии ее лист подвержен долгое время действию токсического начала в виде раствора. Для слабых концентраций даже и длительное пребывание раствора на листе, наблюдаемое при максимальной влажности, не усиливает повреждения по сравнению с контролем.

3. Значение освещения и затенения для образования ожога. Как показали нижеизложенные опыты, затенение (как полное, так и частичное) не оказывает заметного влияния на силу ожога. Опрыскивания производились на малине $^1/_{10}$ N и $^1/_{20}$ N растворами серной кислоты, с одной стороны, на освещенных ветвях (естественный рассеянный свет), с другой стороны—на затененных. Затенение было частичное, т. е. брались естественно затененные ветви в глубинных слоях куста,—и полное. Последнее достигалось путем покрывания отдельных побегов малины большими ящиками из тонкой фанеры, выложенными внутри черной бумагой. Сила ожога во всех трех случаях была одинаковой.

Интересно было также выяснить влияние яркого солнечного освещения на образование ожога. В литературе, как указывалось, имеются упоминания о том, что капли жидкости на листе действуют как собирательные линзы по отношению к солнечным лучам, результатом чего является ожог. Такие случаи наблюдались даже при опрыскивании чистой водой, когда токсическое начало совершенно отсутствовало. Для подтверждения этих сведений 10 августа был поставлен следующий опыт: листья малины и подсолнечника опрыскивались чистой водой при ярком солнечном освещении и безоблачном небе. Опрыскивание было произведено в 11 часов утра, а затем повторялось на той же ветви по мере того, как капли высыхали вплоть до 2 час. дня, когда солнечные лучи перестали достигать опрыскиваемых ветвей. Параллельно, рядом с опрыснутыми были выбраны листья с хорошо развитой пластинкой и укреплены в горизонтальном положении путем привязывания пластинки листа крест накрест к небольшому куску картона, приколоченному перпендикулярно к вертикальному колышку, вбитому в землю. На эти горизонтально укрепленные листья были разложены стеклянные дробины, собиравшие солнечные лучи как маленькие линзы. Целью этого небольшого опыта было выяснить роль солнечных лучей как таковых для образования ожога. Результаты

были таковы: на листьях со стеклянными дробинками уже через час после начала опыта близь каждой дробинки со стороны ее. не обращенной к солнцу, появились ожоги, в виде участков совершенно высохшей мертвой ткани округлой формы величиною с булавочную головку. По мере изменения направления солнечных лучей фокус перемещался по листу, и к концу опыта каждая дробинка была окружена узким полукольцевидным ожогом.

Разница, получившаяся в нашем опыте в результатах действия капель воды и стеклянных дробин, объясняется тем. что показатель преломления стекла больше, чем показатель преломления воды. Она указывает на то, что в нашем опыте солнце стояло недостаточно высоко, и инсоляция не была достаточно интенсивна, чтобы вызвать «водяной ожог», и что принципиально вероятность образования ожога путем собирания лучей каплями воды и других жидкостей остается в силе.

V. Выводы.

1. При изучении условий, способствующих образованию ожогов от фунгицидов, принимались во внимание 3 группы факторов:

a) свойства вещества, наносимого на лист;

b) свойства поверхности листа;

c) факторы окружающей среды, т. е. метеорологические условия и условия освещения.

2. Полученные результаты говорят за то, что решающим фактором, значением которого обусловливается наличие или отсутствие ожога на листе, являются свойства вещества, наносимого на лист, при чем некоторые из этих свойств имеют большее значение, другие—меньшее.

3. Из свойств вещества доминирующее значение для образования ожога имеет химический состав вещества в узком смысле этого слова, т. е. характер элементов, входящих в состав его молекул (в случае электролитов—характер ионов).

4. Катионы некоторых щелочных и щелочно-земельных металлов располагаются по убывающей токсичности для листа в следующий ряд: $K^{\cdot}$, $Na^{\cdot}$, $Ca^{\cdot\cdot}$, $Ba^{\cdot\cdot}$. Весьма возможно, что ряд составляет лишь небольшое звено обширного ряда, в состав которого входят и другие катионы.

5. На втором месте по своему значению для образования ожога стоит растворимость вещества. Чем сильнее вещество растворимо, тем больше его ожигающее действие.

6. Концентрация водородных ионов имеет второстепенное значение. Влияние его, вероятно, маскируется влиянием других факторов; возможно и то, что лист растения является слишком грубым реагентом для этого фактора.

7. Значение величины осмотического давления, наносимого на лист раствора, осталось невыясненным.

8. Показателем ожигающего действия для каждого данного вещества может служить минимальная концентрация этого вещества, которая еще может вызвать ожог. Чем меньше численное значение этого показателя, тем токсичнее вещество для листа.

9. Свойства поверхности листа являются второстепенными факторами при образовании ожога, и если первая разобранная группа факторов (свойства вещества) обусловливает собой самое появление ожога — свойствами листа определяется качественный характер ожога, т. е. его внешний вид, цвет, форма и характер расположения пятен и т. д.

10. Из свойств поверхности листа непременным условием для образования ожога является хорошая смачиваемость листа. Слабо смачиваемые листья (покрытые сильным восковым налетом или очень густым опушением) совершенно не ожигаются. Весьма возможно, что, при искусственном увеличении смачиваемости путем применения закрепителей, такие листья получат ту или иную степень ожигаемости. Однако одной хорошей смачиваемости недостаточно для образования ожога. Повидимому, здесь имеют значение какие-то дополнительные факторы.

11. Такими дополнительными факторами являются, по всей вероятности, проницаемость кутикулы и количество устьиц на верхней поверхности листа (в случае опрыскивания верхней поверхности). Листья с небольшим количеством устьиц на единицу поверхности верхней стороны листа были за единичным исключением наиболее чувствительными. Возможно, что одним из вредных влияний ожигающего начала являются проникновение его в ткани листа путем насасывания через устьица.

12. Значение свойств верхней и нижней поверхности листа для образования ожога велико. Нижняя поверхность во всех опытах оказалась более ожигаемой. Это может зависеть от следующих причин: а) кутикула нижней поверхности более проницаема; б) смачиваемость нижней поверхности обычно больше смачиваемости верхней; в) количество устьиц на нижней поверхности иногда превышает количество устьиц на верхней в несколько сот раз.

13. Возраст листа, в связи с изменением свойств его поверхности по мере роста, играет большую роль. Молодые листья ожигаются сильнее взрослых, взрослые сильнее старых.

14. Поранение для различных возрастов листа играет неодинаковую роль. В молодом возрасте как пораненные, так и непораненные листья ожигаются одинаково сильно. Взрослые и старые листья при поранении ожигаются сильнее, чем в тех случаях, когда целость их оболочки не нарушена.

15. По изучению метеорологических условий как факторов, имеющих значение для образования ожога, были поставлены лишь

ориентировочные опыты. Во всяком случае, эти факторы всецело подчинены первой группе — свойствам применяемого для опрыскивания вещества. В пределах одного и того же вещества внешние факторы определяют собой главным образом количественную сторону вопроса, т. е. силу ожога.

16. Из частных случаев, при опрыскивании листьев растворами минеральных кислот, наибольшее значение для ожога имеют температура в момент опрыскивания и после него—атмосферная влажность. Освещение не играет особой роли кроме тех случаев, когда инсоляция чрезвычайно сильна.

17. Сильная инсоляция, вероятно, может вызвать ожог уже по чисто физической причине без наличия токсического начала в жидкости, нанесенной на лист. Капельки жидкости действуют по отношению к солнечным лучам как собирательные линзы, в результате чего может появиться ожог.

Фитопатолог. ст.
Ленингр. с.-х. и-та.
1929 г.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Bain, S. The action of copper on leaves. Bull. Agr. Exp. St. Univ. Tennessee, XV. 1902.

2. Hedrick, U. P. Bordeaux injury. Bull. № 287, New York Exp. Sta., Geneva, March. 1907.

3. Wallace, Erret. Spray injury induced by lime sulphur preparations. Corn. Univ., Dec. Bull. № 288. 1910.

4. Wallace, Erret. Lime sulphur as a summer spray. Cornell Univ., Jan. Bull. № 289. 1911.

5. Swingle, M. and Burke. Injury to foliage by asrenical spray mixtures. Journ. of Agr. Research., v. XXIV, May 12, № 6, p. 501. 1923.

6. Smith, C. M. Excretions from leaves as a factor of arsenical injury to plants. Journ. of Agr. Research., Oct. № 4, v. XXVI, p. 191. 1923.

7. Haenseler, C. M. and Martin, W. H. Arsenical injury of the peach. Phytopath., 15, № 6, p. 321. 1925.

8. Joung and Walton. Spray injury to apple. Phytopath. 15, № 7, p. 405. 1925.

9. Stellwaag, F. Der Gebrauch der Arsenmittel im deutschen Pflanzenschutz. Flugschr. der deutsch. Gesellsch. für angew. Entomologie, № 11. 1926.

10. Kelley, V. W. The effect of oil sprays upon the transpiration of some deciduous fruits. Amer. Soc. Hort. Sci. Proc. 23, p. 321. 1926.

11. Ginsburg, J. M. Chemical studies of the New Jersey dry mix spray in relation to arsenical injury. New Jersey Sta. Rep., p. 199. 1926.

12. Ginsburg, J. M. Effect of mineral oil on foliage. New Jersey Sta. Rept., p. 208. 1926.

13. Haenseler, C. M. Further studies on arsenical injury of the peach. Idaho Sta. Bull. № 149, p. 33. 1927.

14. Ginsburg, J. M. Investigations of dusts, spreaders and diluents for spraying and dusting mixtures. New Jersey Sta. An. Rept. for the year ending June 30, 1927, p. 127. 1928.

15. Ravaz. Brulûres par les bouillies. Proc. Agric. et Vit. XIV, 23 p. 545. 1928.

D. N. TETEREVNIKOVA-BABAJAN.

Über den Brenneffekt der Fungiziden.

(Résumé).

Die Untersuchung über die Bedingungen unter denen der Brenneffekt der Fungiziden stattfindet, hat drei folgende Gruppen der auf ihn wirkenden Faktoren festgestellt:

1) Die Eigenschaften der Substanz; 2) Dieselben der oberen Blattfläche; 3) Die meteorologischen Bedingungen und die der Beleuchtung.

Das Erscheinen des Brenneffektes ist durch die Eigenschaften der chemischen Elemente der Substanz oder, im Falle der Elektrolyten, derjenigen der Ionen bestimmt. Nach ihrer abnehmenden Toxicität stehen die Kationen der alkalischen und erd-alkalischen Metalle am ersten Platze. Eine grössere Lösbarkeit der Substanz bedingt einen stärkeren Brenneffekt. Die Konzentration der Wasserstoff-Ionen spielt eine secundäre Rolle. Der Einfluss des osmotischen Drucks der Lösung bleibt noch unbekannt. Die minimale Konzentration der Substanz, die einen Brenneffekt hervorruft, kann für seine Charakteristik gelten—mit ihrer Abnahme wächst die Toxicität der Substanz. Die Eigenschaften der oberen Blattfläche bestimmen den Charakter des Brenneffektes: sein äusseres Aussehen, Farbe, Form, Fleckenverteilung. Eine gute Befeuchtungsfähigkeit des Blattes ist notwendig. Der Brenneffekt wächst mit der Permeabilität der Kutikel und der Zahl der Spaltöffnungen. Die untere Fläche des Blattes ist für die Wirkung der Fungiziden mehr empfindlich als die obere, wahrscheinlich dank der Permeabilität, Befeuchtungsfähigkeit und Zahl der Spaltöffnungen der unteren Fläche. Die Empfindlichkeit des Blattes nimmt mit dem Alter ab.

Die Verwundung wirkt auf die Toxicität in verschiedener Weise, dem Alter des Blattes gemäss. Die jungen Blätter mit oder ohne Verwundung sind gleich sensitiv. Für die älteren und alten Blätter wächst der Brenneffekt im Falle der Verwundung.

Der Einfluss der meteorologischen Bedingungen wurde nur durch einige Vorversuche festgestellt, und da er eine untergeordnete Rolle spielt, wirkt er nur auf die quantative Seite des Brenneffektes. Im Falle der Säurelösungen sind die Temperatur zur- und nach der Zeit der Bespritzung und die atmosphärische Feuchtigkeit von maximaler Bedeutung; dagegen ist ihr Einfluss, ausser dem Falle, wo die Insolation sehr stark ist, gering. Eine starke Insolation kann wahrscheinlich einen rein physikalischen Effekt hervorrufen, unabhängich von dem toxischen Prozesse der Flüssigkeit, da ihre Tropfen für die Sonnenstrahlen als kondensierende Linsen dienen können.

САВЗДАРГ, Э. Э. и ЯЦЫНИНА, К. Н.

О применении препаратов серо - извести в борьбе с паршею плодовых деревьев.

(С 12 диагр.).

Работа по испытанию препаратов серо-извести вызвана тем огромным значением, которое приобретает в настоящее время вопрос о замене медных соединений, являющихся остро-дефицитным материалом. Американские и отчасти немецкие опыты дали вполне положительную оценку фунгицидных свойств препаратов серо-извести, исходя при этом из сочетания технической и экономической их эффективности по сравнению с бордоской жидкостью. Серно-известковый отвар (lime-sulphur) приобрел широкое применение в американской практике для опрыскиваний против парши плодовых деревьев.

Уступая по некоторым из этих данных в своих фунгицидных свойствах при борьбе с паршей бордоской жидкости, серно-известковый отвар в то же время значительно дешевле первой раз в 5—6 по стоимости самих материалов и раза в 2 по общей сумме расходов при опрыскивании; приготовление отвара может быть стандартизовано, отвар может быть долго сохраняем в готовом виде[1], и, кроме того, в более крепких дозах он обладает инсектицидными свойствами[2]. Эти преимущества серно-известкового отвара, при возрастающем дефиците медного купороса, приобретают особый интерес в современных условиях укрупненных садовых хозяйств, урожай которых обусловлен плановым массовым, и стандартизованным проведением мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями растений.

Между тем, в условиях центральной полосы СССР, мы почти не имели данных по испытанию серо-извести, достаточных для того, чтобы перейти к широкому практическому применению этого состава[3]. Столь же мало мы имеем твердых опытных данных и по таким основным вопросам как сроки, дозировки и количество опрыскиваний против парши в разрезе не только технического эффекта, но и экономической оценки этих мероприятий, их раци-

[1]) При условии хорошей укупорки и температуре выше 0° Ц.

[2]) По опытам в Т.С.-Х. А. 7—10° серно-известковый отвар дает высокий процент гибели яичек медяницы, в то время как 8—10% железный купорос вызывает очень незначительный отпад яичек.

[3]) Л. А. Лебедева дала общую положительную оценку серно-известкового отвара в борьбе с паршей яблони по Курской губ. в 1911 г.; Юганова получила от применения с.-и. отвара в 1924 г. по Нижегородской губ. отрицательные результаты. С. С. Буров в опытах, проведенных в подмосковном районе в 1916 г., получил от применения серно-известкового отвара при борьбе с паршей яблонь результаты, несколько уступающие действию бордоской жидкости.

онализации и увязки со всем комплексом мероприятий как по борьбе с вредителями, так и болезнями и всем циклом работ в плодовом саду. Одновременно с введением в практику препаратов серо-извести возникает связанный с этим вопрос о замене парижской зелени в комбинированных инсекто-фунгицидных смесях другими препаратами как, например, мышьяково-кислый кальций и др., поскольку наиболее распространенная у нас парижская зелень не может входить в смесь с серно-известковым отваром, а применение джипсина ограничивается его отрицательными гигиеническими свойствами[1]).

В истекшем 1929 г. проведенная нами по заданию Плодоцентра и отчасти Лаборатории отравляющих веществ ОЗРА НКЗ работа была сконцентрирована на выяснении самой возможности замены в наших условиях бордоской жидкости в борьбе с паршей яблони и груши препаратами серо-извести. Для этого проводилось сравнение различных препаратов серо-извести и их дозировок на фоне применения 1% бордоской жидкости. Лишь вскользь был затронут вопрос о комбинированных инсекто-фунгицидных смесях и сроках опрыскиваний.

I. Опыты на яблонях.

Опыты на яблонях проводились в совхозе «Коломенские Сады» (под Москвой), где сад находился в удовлетворительном общем состоянии (черный пар, очистка и обмазка коры, обрезка, весеннее опрыскивание железным купоросом). Под всеми опытами было 223 яблони 35—45 летнего возраста (с несколько вытянутыми вследствие густоты посадки кронами), средне-плодоносивших в 1929 г. (около 50 *кг* урожая с дерева). Опытные деревья были расположены в одном квартале. Основные опыты проводились в разрезе летнего, осеннего и зимнего сортов: антоновка обыкновенная (I), Грушовка московская (II), Боровинка (III).

Схема опытов. Основными четырьмя сроками опрыскивания были: 2-й, 3-й, 4-й и 5-й. В отдельные варианты опытов вошли: дополнительно 1-е и 6-е опрыскивание, а также опыт с тремя сроками опрыскиваний (без 4-го). Фенокалендарные сроки этих опрыскиваний распределились следующим образом:

1. 17 мая	Распускание почек.
2. 21—23 мая	Обособление и порозовение бутонов.
3. 4—6 июня	Опадение лепестков (чашечка открыта).
4. 20—22 „	Начало осыпания завязей.
5. 25—27 июля	Подросшая завязь.
6. 30 сентября.	Накануне съема урожая (Антоновка).

---

[1]) В джипсине содержится свинец, частицы которого могут оставаться на плодах и попадать в организм, создавая опасность отравления, поскольку из организма не выводится.

В опыты вошли: 1) серно-известковый отвар 1 : 40 (0,5°); 1 : 50 (0,4°), 1 : 60 (0,33°) и 1 : 75 (0,26°); 2) горячая смесь серы с известью 1,5—1,5 и 2—2 на 100; 3) холодная сухая смесь серы с известью 1, 5—1, 5 на 100; 4) готовые полисульфиды бария и кальция 1 : 40, 1 : 50, 1 : 60, 1 : 75; 5) 1% бордоская жидкость; 6) некоторые препараты серо-извести в смеси с 0,33% джипсином и 0,17% мышьяково-кислым кальцием, а также 1% бордоская жидкость в смеси с 0,1% парижской зеленью; 7) контрольные деревья без опрыскивания. В основных опытах, куда вошли 4 опрыскивания (во 2-, 3-, 4-и 5- сроки), бралось по 9 яблонь.

Приготовление составов и их применение. Техника приготовления составов состояла в следующем:

а) Для приготовления серно-известкового отвара бралось 2400 *г* серного цвета и 1200 *г* негашеной извести [1]. В момент гашения извести к ней прибавлялась сера и смесь, разбавленная до 18 *л* водой, подвергалась кипячению (около часа от начала закипания). Полученный таким образом и остуженный отвар имел около 20° по ареометру Бомэ. Дальнейший расчет при разбавлении отвара исходил из 20° его плотности.

б) Составление горячей смеси производилось по той же схеме, но исключалось кипячение, а декантирование заменялось обычным процеживанием через сито. Горячая смесь бралась в двух количественных вариантах: 1,5 *кг* негашеной извести 1,5 *кг* серного цвета на 100 *л* воды и 2 *кг* извести + 2 *кг* серного цвета на такое же количество воды.

в) Для составления холодной смеси бралось 1,5 *кг* гашеной извести + 1,5 *кг* серного цвета на 100 *л* воды.

г) Полисульфиды бария и кальция были получены из НИЛОВ ОЗРА в 18—20° плотности в готовом виде и перед употреблением разбавлялись водой в необходимой пропорции.

д) Бордоская жидкость изготовлялась 1% из расчета 120 *г* медного купороса и 90 *г* негашеной извести на 12 *л* воды.

е) При составлении соответствующих инсекто-фунгицидных смесей бралось на 12 *л* фунгицида: 1) парижской зелени 12 *г*, т. е. 0,1%; 2) мышьяково-кислого кальция 20 *г*, т. е. 0,17% и 3) джипсина 40 *г*, т. е, 0,33%.

В среднем на 1 яблоню расходовалось: бордоской жидкости, полисульфидов бария и кальция, а также серно-известкового отвара около 6—7 *л*; смеси серы с известью (горячий способ приготовления) 7—8 *л*, а смеси серы с известью холодного способа приготовления расходовалось 9—10 *л*, при чем в последнем случае приходилось пользоваться наконечником Сенека, вследствие беспрерывной засоряемости этой смесью наконечника с конусовидной

[1]) В случае пользования свежегашеной известью, последней (по Ludwigs'y) приходится брать в 3 раза больше, чем негашеной.

струей типа Верморель. Несколько в меньшей степени, но все-же значительно затрудняет работу пользование «горячей смесью серо-извести»: засоряется наконечник остающимися даже после процеживания крупными частицами. В этом смысле полисульфиды и отвар серо-извести не создают никаких технических затруднений, давая возможность бесперебойно получать необходимый мелкий распыл.

Из всех проведенных опытов слабые ожоги на листьях были получены лишь в смесях серо-извести с мышьяково-кислым кальцием, за счет последнего, полученного из НИЛОВ ОЗРА[1]). В несколько более крепких дозах 1 : 30 (0,66° по Бомэ)[2]), испробованный на Боровинке и Антоновке серно-известковый отвар не вызвал никаких ожогов.

Методы учета. В пределах каждого варианта методика проведения опытов заключалась:

1) В периодическом (каждые 7 дней) учете динамики развития парши на листьях, для чего на каждом опытном дереве выбирались по 2 постоянных (модельных) ветви, с противоположных сторон кроны на уровне груди; учет проводился по условной шкале: 0—нет парши; 1—пятна мелкие в сумме до 1,0 *см*; 2—пятна более крупные. В общем в учете находилось 146 веток, с количеством около 60 учетных листьев на каждой.

2) Периодически (в начале через 7 дней, а затем чаще—через 1 день) проводился сбор падалицы с каждого опытного дерева, при этом падалица учитывалась и анализировалась со взвешиванием и подсчетом количества опавших плодов по категориям: чистых, зараженных паршей (по шкале, примененной и к урожаю, см. п. 3), гнилых, поврежденных плодожоркой и др. вредителями. Сбор падалицы начат был с 12 июля и продолжался до сбора урожая, производившегося одновременно со всех опытных деревьев в пределах сорта.

3) Учет и анализ урожая проводился с каждого опытного дерева в отдельности. При этом урожай группировался по маркам (I—IV): к первой марке (нулевой) относились все безусловно чистые (без повреждений, болезней и уродливости) плоды, к IV—плоды негодные для хранения (с гнилью и др.), во II и III марку вошли плоды с недостатками (повреждения и заболевания), которые предусматриваются соответствующей инструкцией по стандартизации яблок и их сортировке (утвержденной комиссией по стандартизации при СТО[3]). В пределах марок учитывались по отдельным

---

1) При испытании мышьяково-кислого кальция из новой его партии полученной из НИЛОВ ОЗРА в 1930 г., не было никаких ожогов даже при дозе 0,5—1,0%.

2) В опытах Нижегородской Стазра брался отвар для опрыскивания крепостью 1° по Бомэ, что значительно выше применяемых в Америке дозировок, и что могло быть избыточным (см. работу Югановой).

3) Цена на яблоки I, II и III марок находится в примерном соотношении 100 : 80 : 60.

деревьям опытов: вес и количество чистых плодов (т. е. неповрежденных и небольных), пораженных паршей, гнилых, поврежденных плодожоркой и др. вредителями. Шкала (трехбалльная) для учета степени поражения плодов паршей устанавливалась как и при учете падалицы условно: 1—пятна до 0,5 *см*, 2—пятна от 0,5 до 1-го *см*, 3—пятна в 1—2 *см*. Эта шкала, охватывающая сравнительно низкие и средние степени заражения паршей, связана с фактической степенью зараженности, а также с упомянутыми положениями о маркировке плодов.

4) Кроме того в отдельных вариантах на Антоновке (серно-известковый отвар, полисульфид кальция ОЗРА и бордоская жидкость) было применено дополнительное опрыскивание яблонь перед самым сбором урожая для выявления влияния этого мероприятия на лежкость и качество плодов в зимнем хранении.

Общие условия работы. Из общих моментов работы следует отметить прежде всего сравнительно слабое развитие парши истекшим летом. Температура и осадки примерно сложились так:

Месяцы.	IV	V	VI	VII	VIII	IX
t° сред. за 33 г.	3,6	12,1	16,0	18,3	15,8	10,1
„ „ „ 1929 „		14,9	13,7	18,2	17,8	8,68
Осадки сред. за 33 г.	33	48	65	75	76	52
„ „ „1929 „		43,9	85,1	71,4	33,0	19,6

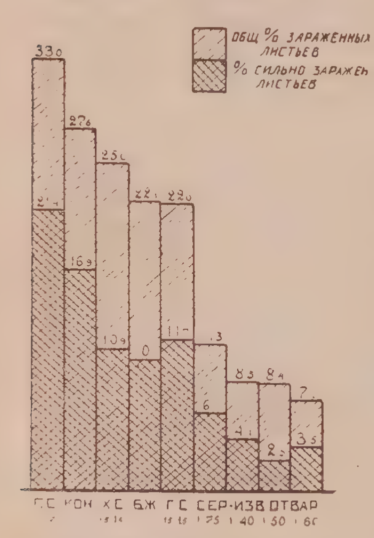
Общая зараженность по контрольным деревьям выражается в среднем по взятым сортам в следующих цифрах:

Сорт.	Общий % плодов, заражен. паршой:	Из них 2-3 степени заражен. (III марки):
Антоновка	11,2	1,7
Грушовка	33,2	4,6
Боровинка	28,6	2,9
В среднем	24,3	3,07

Появление первых пятен парши на листьях обнаружено 23 июня, в фазу начала опадения завязей, а на плодах 27 июня. Кроме температуры и влажности в предшествовавшие периоды на время появления парши мог оказать влияние и сортимент сада, поскольку по данным Wilson'а созревание спор весной связано со временем осеннего опадения листьев. Выбор сортов (Антоновка обыкновен-

ная, Боровинка, Грушовка) и группировка их в отдельных опытах обусловливалось наличием плодоносящих и по состоянию более или менее однородных яблонь в саду.

Из вредителей в истекшем году на опытных деревьях нами наблюдались (помимо яблонового долгоносика и медяницы) в очень небольшом количестве моли-листовертки (главным образом *Ornix guttea*), в еще меньшем количестве плодожорка (не более 1% поврежденных плодов).



Диагр. № 1. Влияние разных фунгицидов и их дозировок на зараженность листьев яблони паршей (среднее по 3 сортам).

Результаты работ: А. Зараженность листьев. В результате учета зараженности листьев по модельным ветвям к концу сезона 23—25 августа по отдельным опытам и сортам можно заключить, что серно-известковый отвар (почти во всех взятых дозировках) дал наименьший процент зараженных листьев по всем сортам и более низкий, чем при опрыскивании 1% бордоской жидкостью. Очень неустойчивые, мало положительные результаты мы получили от применения горячей и холодной смесей, что в значительной мере связано с техническими затруднениями при опрыскивании ими. Средний по 3 взятым сортам процент зараженных паршей листьев представлен в табл. 1.

Здесь мы получили еще более определенную ступенчатость в выявлении фунгицидных свойств отдельных составов (диагр. № 1) опять-таки с наибольшим снижением парши от серно-известкового отвара (0,50—0,33°); процент зараженных паршей листьев в последнем случае в 3—4 раза ниже контроля (без опрыскивания) и раза в 2,5 ниже, чем при опрыскивании 1% бордоской жидкостью. Из отдельных дозировок отвара лучшие результаты дал 0,4°, т. е. в разведении 1 : 50. В соответствии с конечными результатами располагается и кривая роста зараженности листьев по периодическим учетам, что в среднем по 3 взятым сортам (Антоновка, Боровинка, Грушовка) выражено в табл. 2.

При постепенном наростании процента зараженных листьев к концу сезона сравнительно самое низкое положение занимает кривая серно-известкового отвара 0,4° (1 : 50), затем 0,27° (1 : 75), за ней 1% бордоская жидкость и выше других—контроль (диагр. № 2).

Сравнение отдельных фунгицидов, содержащих серу: серно-известкового отвара, готового полисульфида кальция и полисульфида бария проведено было на сорте Антоновка с опрыскиванием

Таблица 1.

Название фунгицида и дозировка.	% листьев, зараж. паршей (3 степ.)	Из них сильно.	% лист., зараж. паршей по отнош. к контролю.	
			Общий.	Сильно.
С.-изв. отв. 1 : 40	8,5	4,1	30,8	24,2
„ „ 1 : 50	8,4	2,5	30,4	14,8
„ „ 1 : 60	7,1	3,5	25,7	20,7
„ „ 1 : 75	11,3	6,1	40,9	36,1
Бордоская жидкость	22,1	10,1	80,1	59,7
Горяч. смесь 2 : 2	33,0	21,4	119,5	126,6
„ „ 1,5 : 1,5	22,0	11,7	79,7	69,2
Холод. см. 1,5 : 1,5	25,0	10,9	90,6	64,5
Контроль	27,6	16,9	100,0	100,0

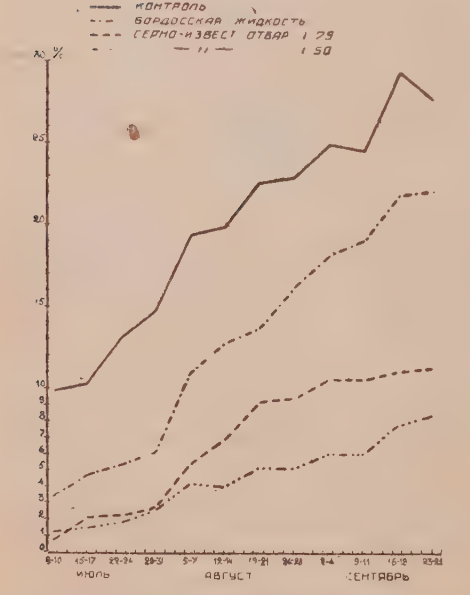
Таблица 2.

Назв. фунгиц. и дозировка.	Общий % листьев, зараж. паршей по периодам.											
	Июль.				Август.				Сентябрь.			
	8—10	15—17	22—24	29—31	5—7	12—14	19—21	26—28	2—4	9—11	16—18	23—25
С.-изв. отв. 1 : 40.	0,9	2,0	1,9	2,1	3,4	4,7	5,9	5,9	5,7	6,0	7,1	8,5
„ „ 1 : 50.	1,2	1,5	1,9	2,7	4,3	4,1	5,2	5,2	6,1	6,1	7,8	8,4
„ „ 1 : 60.	1,0	2,1	1,9	5,3	3,1	4,3	5,2	5,2	5,3	5,3	6,6	7,1
„ „ 1 : 75.	0,7	2,2	2,3	2,8	5,5	7,0	9,3	9,4	10,6	10,6	11,1	11,3
Бордос. жидк.	3,4	4,8	5,4	6,1	11,0	12,8	13,7	16,3	18,2	19,1	21,8	22,1
Горяч. см. 2 : 2.	4,9	8,4	10,0	10,6	16,7	19,9	20,1	21,7	22,0	22,6	23,7	33,0
„ 1,5 : 1,5.	2,5	6,1	9,8	8,5	15,5	17,7	22,2	22,7	22,8	22,5	23,5	22,0
Хол. см. 1,5 : 1,5.	9,6	11,5	12,1	13,2	13,8	17,4	19,2	20,6	23,1	24,6	27,0	25,0
Контроль	9,9	10,4	13,2	14,8	19,4	19,9	22,6	22,9	24,9	24,5	29,3	27,6

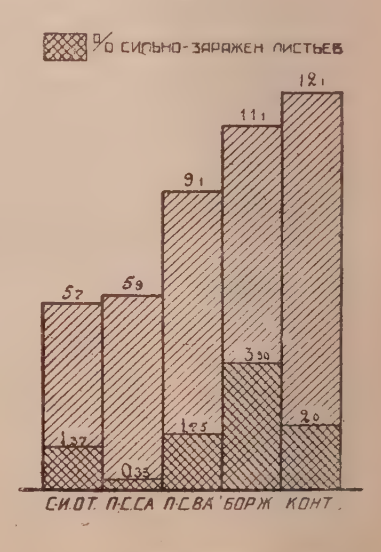
в 4 основных срока и в дозах 1 : 40, 1 : 50, 1 : 60 и 1 : 75 в каждом случае. В результате в среднем из взятых дозировок мы получили (табл. 3).

Таблица 3.

Название фунгицида.	% листьев, зараж. паршей.	Из них сильно зараж. (3 степ.).
Бордоская жидкость .	11,1	3,9
Полисульфид бария . .	9,15	1,75
Полисульфид кальция .	5,9	0,32
Серно-известк. отвар .	5,7	1,37
Контроль	12,1	2,9



Диагр. № 2. Влияние некоторых фунгицидов на развитие парши на листьях яблони (средн. % зараженн. листьев). Сорта: Антоновка, Боровинка, Грушовка.



Диагр. № 3. Влиян е фунгицидов, содержащих серу, на зараженность листьев яблони паршей (средн. % из 4 дозировок). Сорт Антоновка.

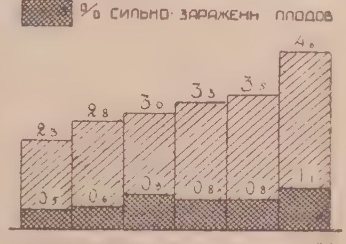
Как видно из таблицы серно-известковый отвар и готовый полисульфид кальция дали совпадающие положительные результаты (5,7—5,9% зараженных листьев); полисульфид бария дал более высокий процент зараженных листьев (9,1%), еще более бордоская жидкость, при контроле—на последнем месте (диагр. № 3).

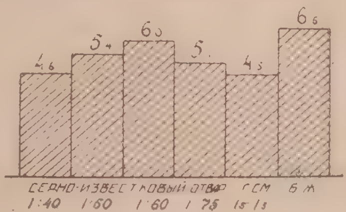
Варианты в сроках опрыскивания, проведенные на сорте Антоновка, в среднем по всем фунгицидам в аналогичных опытах показали:

Без 4-го опрыскивания	% зараж. листьев паршей			6,05
С 4-м опрыскиванием	„	„	„	7,25
Без 1-го опрыскивания	„	„	„	7,5
С 1-м опрыскиванием	„	„	„	5,15
Контроль	„	„	„	12,1

Отсюда видим, что отсутствие 1-го опрыскивания по распускающимся почкам (при наличии 3—4 последующих) вызвало значительное увеличение (примерно в 1,5 раза) процента зараженных листьев; пропуск 4-го опрыскивания (по образовании черешковой ямки на плодах) не сказался отрицательно на проценте зараженности листьев паршей. Последнее явление, повидимому, можно связать с тем, что восприимчивость листьев к парше с возрастом их падает, что согласуется с положениями и данными, приводимыми А. М. Сигрианским.

Из смесей фунгицидов с мышьякосодержащими инсектицидами (мышьяково-кислым свинцом, мышьяково-кислым кальцием и парижской зеленью), испытанных на сорте Антоновка, влияние этих инсектицидов на снижение с 11,1 до 5,4% зараженных листьев выявилось лишь в смеси с парижской зеленью.





Диагр. № 4. Влияние фунгицидов и их дозировок на зараженность плодов падалицы паршей. Среднее по сортам: Антоновка, Боровинка, Грушовка.

Б. Зараженность падалицы. По периодическому учету и анализу падалицы в течение всего сезона, начиная с 12 июля, мы в итоге по 3 сортам получили в среднем на одно дерево (табл. № 4 и диагр. № 4).

Отсюда видно, что серно-известковый отвар дает сравнительно наиболее чистую падалицу (без следов заболеваний и повреждений) и наиболее низкий процент как по весу, так и по количеству плодов, зараженных паршей, приближаясь в этом отношении к бордоской жидкости. Холодная смесь серо-извести не дает достаточно положительных и устойчивых результатов, несколько выдвигается только горячая смесь 1,5—1,5—100. На Боровинке лучшая эффективность получена от более слабой дозы отвара 1 : 70. В остальных случаях лучшие результаты из взятых дозировок отвара показали 0,5 и 0,4°.

Таблица 4.

Назв. фунгицида и дозировка.	Вес в %.		Колич. зараж. паршей в %.		
	Чистых.	Парша.	Слабо.	Сильно.	Всего.
С.-изв. отв. 1 : 40 . . .	41,2	4,6	1,8	0,5	2,3
„ „ 1 : 50 . . .	47,7	5,4	2,2	0,6	2,8
„ „ 1 : 60 . . .	47,7	6,0	2,1	0,9	3,0
„ „ 1 : 75 . . .	40,0	5,1	2,5	0,8	3,3
Бордоск. жидк. . . .	42,7	6,6	3,5	1,1	4,6
Горячая см 2 : 2 . . .	38,8	7,9	2,3	1,9	4,2
„ „ 1,5 : 1,5 . .	37,5	1,5	2,7	0,8	3,5
Холодн. см. 1,5 : 1,5 . .	49,1	14,8	5,2	1,7	6,9
Контроль	39,4	7,8	2,9	1,0	3,9

Наблюдавшиеся не только по отдельным сортам, но и в пределах сорта колебания в соотношениях процента зараженной паршей падалицы можно приписать отсутствию непосредственной связи между этой зараженностью и «обреченностью» плода к опадению, поскольку последнее является следствием целого ряда (физиологических, внешних и др.) факторов, определяющих развитие яблони. Эта пестрота падалицы, при слабой ее зараженности паршей, не дает основания считать последнюю саму по себе за достаточно устойчивый и сравнимый показатель влияния опрыскиваний на развитие парши. Не выявилась по падалице доказуемая сравнительная разница и в отношении полисульфидов бария, кальция и серно-известкового отвара, давших близкие цифры процента зараженных плодов, но все же значительно более низкие, чем в случае применения бордоской жидкости.

В отношении сроков опрыскивания можно отметить лишь некоторое увеличение процента зараженной падалицы при отсутствии 4-го опрыскивания и слабое влияние 1-го опрыскивания:

		Вес:	Колич.:
Без 4-го опрыск.	% зараж. плодов паршей . . .	11,75	2,7
С 4-м опрыск.	„ „ „ . . .	9,7	3,2
Без 1-го опрыск.	„ „ „ . . .	5,85	1,8
С 1-м опрыск.	„ „ „ . . .	5,35	1,05
Контроль	„ „ „ . . .	2,5	0,9

В. Опрыскивание и урожай. При учете урожая получены были суммарно по трем взятым сортам следующие данные в среднем на одно дерево (табл. 5).

Таблица 5.

Назв. фунгиц. и дозировка.	Вес в % по маркам.					Общ. вес в %.			Колич. плодов с паршей.		
	I	II	I+II	III	IV	чист.	парш.	гнил	I ст.	2+3	Всего
С.-из. отв. 1:40	8,01	39,83	47,84	49,63	2,53	60,90	19,96	2,55	17,15	1,34	18,49
„ „ 1:50	7,12	41,17	48,29	47,23	4,48	60,24	15,66	4,46	14,23	1,09	15,32
„ „ 1:60	4,31	39,93	44,24	50,10	5,66	58,77	18,20	5,27	15,53	1,74	17,27
„ „ 1:75	8,01	40,35	48,36	45,17	6,47	60,66	17,66	6,14	15,97	1,61	17,58
Борд. жидк.	4,43	35,72	40,15	55,38	4,47	54,41	19,32	4,42	14,53	2,91	17,44
Гор. см. 2:2	6,25	35,59	41,84	53,28	4,88	47,73	25,46	4,35	21,20	4,45	25,65
„ „ 1,5:1,5	3,58	35,40	38,98	57,41	3,61	53,60	19,10	3,47	15,18	2,95	18,13
Хол. см. 1,5:1,5	4,90	39,42	44,32	50,83	4,85	55,66	24,45	4,54	21,38	2,59	23,97
Контроль	2,68	39,83	42,51	54,59	2,90	53,01	26,18	2,67	21,27	3,06	24,33

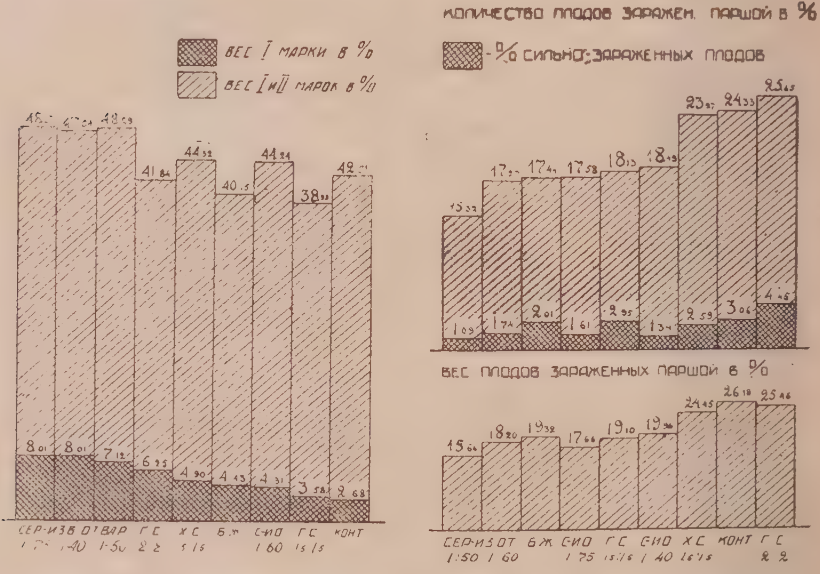
Таким образом 4-кратное опрыскивание серно-известковым отваром влияет на общее улучшение качества урожая, что выявляется на повышении выхода I (нулевой) марки, раза в 1.5—2 по сравнению с бордоской жидкостью и раза в 3 по сравнению с контролем. Повышается также выход I+II марок. Повышается хотя и не особенно резко по сравнению с бордоской жидкостью и общий вес совершенно чистых плодов (без следов болезней и уколов насекомых, диагр. № 5).

По весу плодов, зараженных паршей, опрыскивание серно-известковым отваром во всех взятых дозах дало результаты, близкие к применению 1% бордоской жидкости, со снижением процента заражения на 27—30% по сравнению с контролем (диагр. № 6).

Что касается степени заражения урожая, то максимум плодов был заражен, как видно из таблицы 5, в слабой степени (I степень— пятна до 0,5 *см*); количество плодов с более сильным заражением (II—III степень— пятна 0,5—1 и более 1 *см*) не превышало 4,5% от общего количества собранных плодов. При этом все же выявляется преобладание низших степеней заражения при серно-известковом отваре. Из взятых дозировок отвара некоторые преимущества по общему улучшению качества плодов следует признать за

0,4° —0,5° раствора [1]). Из горячей и холодной смесей серы с известью в общем более или менее удовлетворительной оказалась горячая смесь 1,5—1,5—100; горячая смесь 2—2—100 и холодная (сухая) смесь 1,5—1,5—100 дали неудовлетворительные результаты. Ни одно из опрыскиваний, как видно из таблицы, не оказало влияния на процент гнилых плодов. По отдельным сортам мы получили следующие данные (диагр. № 7, 8 и 9).

Преимущества взятых дозировок серно-известкового отвара ясно выражены по каждому из взятых сортов в отношении



Диагр. № 5. Влияние фунгицидов и их дозировок на урожай яблок по маркам в %. Среднее по сортам: Антоновка, Боровинка, Грушовка.

Диагр. № 6. Влияние фунгицидов и их дозировок на зараженность урожая паршей. Среднее по сортам: Антоновка, Боровинка, Грушовка.

выхода плодов I марки и процента чистых плодов по весу, по сравнению с применением 1% бордоской жидкости. По количеству и весу плодов зараженных паршей сортов, наблюдаются по сортам колебания: а) в сторону некоторого преимущества 1% бордоской жидкости на Антоновке, б) стирание разницы между бордоской жидкостью и отдельными дозировками серно-известкового отвара на Грушовке и в) лучшее действие серно-известкового отвара на Боровинке.

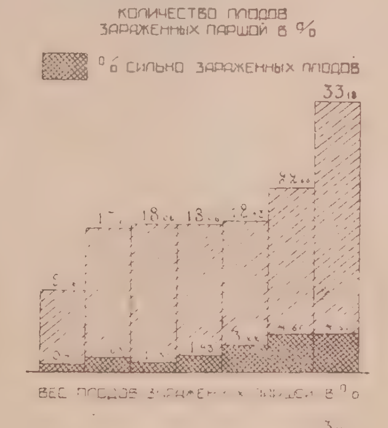
Нужно отметить, что в то время как на Антоновке и Грушовке большее снижение процента зараженного паршей урожая получено

[1]) В отношении же процента зараженных паршей яблок наибольшее его снижение дал 0,4° отвар с несколько худшими результатами при отклонении от этой дозы в ту или другую сторону.

от средних [1]) дозировок отвара (0,4°) при ничтожном результате горячей смеси, Боровинка оказалась наиболее отзывчивой, как раз на горячую смесь 1,5 : 1,5 : 100 и на наиболее слабые дозировки отвара, почти в правильной обратной зависимости от его крепости: 1 : 75, 1 : 60, 1 : 50, 1 : 40 (диагр. 9).



Диагр. № 7. Влияние фунгицидов и их дозировок на зараженность урожая паршей. Сорт: Антоновка.



Диагр. № 8. Влияние фунгицидов и их дозировок на зараженность урожая паршей. Сорт: Грушевка.

Сопоставляя данные по сравнительному действию полисульфидов бария и кальция, полученных от ОЗРА, и серно-известкового отвара собств. изготовления в среднем по 4 аналогичным дозировкам, видно (по сорту Антоновка, табл. 6—7 и диагр. 10):

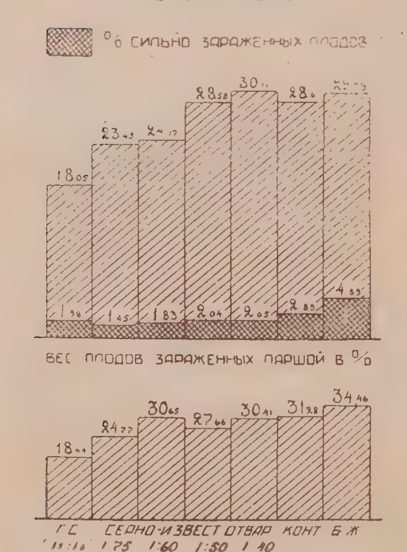
Таблица 6.

Назван. фунгиц.	Вес в % по маркам.					Вес чистых плодов в %.
	I	II	I+II	III	IV	
С.-изв. отвар	10,8	34,4	45,2	51,5	3,3	62,8
Бордос. жидк.	9,48	28,44	37,92	53,59	8,49	61,08
Полисульфид кальция .	10,2	31,3	41,5	53,1	5,4	64,06
Полисульфид бария . .	9,8	30,0	39,8	54,3	5,9	61,4
Контроль	6,02	29,76	35,78	60,67	3,55	59,08

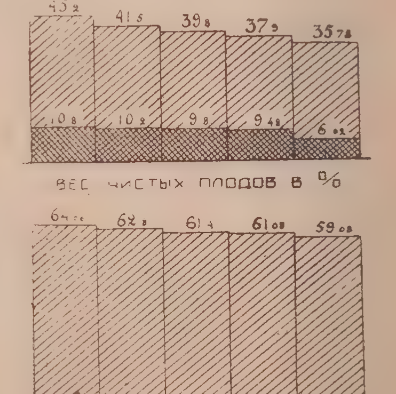
[1]) Вслед за 0,4° отваром на Антоновке по своему действию на паршу идет более крепкий—0,5°, а на Грушовке более слабый—0,33°.

Таблица 7.

Название фунгицида.	Средний % плод., зараж. паршей.		
	Вес.	Количество.	
		Всего.	Из них сильно зараженных.
Серно-известк. отвар	9,3	9,0	1,15
Бордоская жидкость	4,46	4,12	0,64
Полисульфид бария	14,34	12,8	1,47
Полисульфид кальция	12,44	11,95	1,64
Контроль	13,19	11,23	1,70



Диагр. № 9. Влияние фунгицидов и их дозировок на зараженность урожая паршей. Сорт: Боровинка.



Диагр. 10. Влияние фунгицидов на урожай яблок по маркам в $^0/_0$; среднее из 4 дозировок каждого опыта. Сорт: Антоновка.

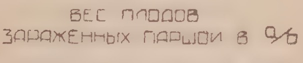
По выходу плодов I марки и по проценту совершенно чистых плодов стоят на 1-м месте серно-известковый отвар и полисульфид кальция (поскольку они одинаковы по химическому составу),

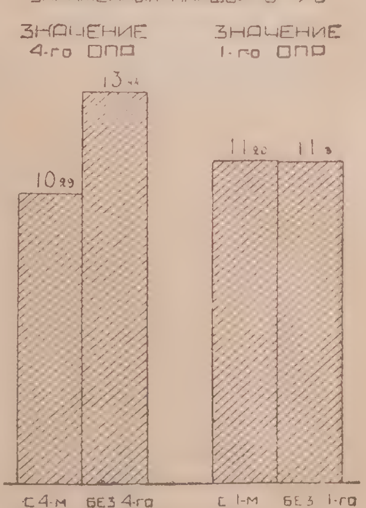
затем следует полисульфид бария, бордоская жидкость, и, наконец, контроль; хотя все же по количеству плодов с паршей лучшие результаты дала по Антоновке, как ранее указывалось, бордоская жидкость (диагр. 7).

В отношении взятых вариантов сроков опрыскивания в среднем (по аналогичным срокам) по опытам мы получили:

	Вес:	Колич.:
Без 4-го опрыск. % плодов, зараж. паршей . . .	13,4	11,8
С 4-м опрыск. „ „ „ . . .	10,3	9,86
Без 1-го опрыск. „ „ „ . . .	11,1	10,1
С 1-м опрыск. „ „ „ . . .	11,02	9,9
Контроль „ „ „ . . .	13,19	11,23

Откуда видно, что в то время как 4-ое опрыскивание влияет на снижение зараженности плодов паршей, 1-ое опрыскивание почти не сказалось на проценте зараженных плодов; таким образом эти два срока имели разное значение: для плодов важнее 4-ое — по образованию черешковой ямки, а для листьев 1-ое — по распустившимся почкам (диагр. 11).





Диагр. № 11. Влияние количества опрыскиваний на урожай яблок. Сорт Антоновка.

«Сетка» на плодах. Нужно отметить, что резким недостатком бордоской жидкости в ее 1% смеси оказалось то, что плоды в результате опрыскивания имели большой процент пробковидной сетки на поверхности плода, что выявилось при выборочном анализе урожая Антоновки (табл. 8).

Таким образом, в то время как препараты серо-извести почти не сказываются на образовании сетки, бордоская жидкость особенно при дополнительном осеннем опрыскивании снижает качество (почти 1/4 урожая) вследствие образования «сетки». Сетчатость плодов объясняется тем, что частицы медных соединений на плодах переходят в растворимое состояние и проникают через ссадины и поры в кожицу, вызывая отмирание ее — своеобразные ожоги. Это подтверждает необходимость снижать крепость бордоской жидкости до 0,5% при опрыскивании ею по образовавшимся завязям и плодам

Таблица 8.

Название фунгицида.	Крепость.	% плодов с сеткой.		Итого.
		Слабой.	Сильной.	
Серно-изв. отв. . .	1 : 40 *)	1,65	—	1,65
" " . .	1 : 40	0,9	0,45	1,35
" " . .	1 : 50 *)	2,4	—	2,40
" " . .	1 : 50	—	—	—
Полисульф. кальция	1 : 40 *)	—	—	—
" " . .	1 : 40	1,8	—	1,80
" " . .	1 : 50 *)	3,8	—	3,80
" " . .	1 : 50	1,05	—	1,05
Бордос. жидкость. .	1% *)	17,95	9,0	26,95
" " .	1%	15,45	—	15,45
Контроль	—	3,4	—	3,4

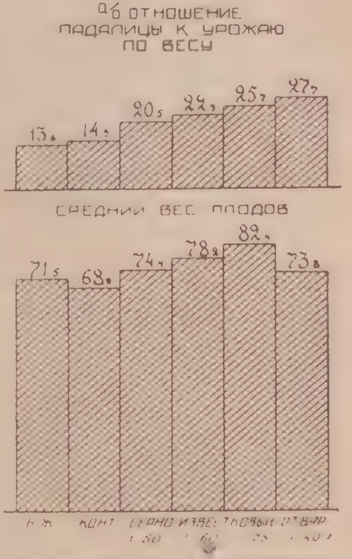
*) С дополнительным опрыскиванием перед самым сбором урожая.

Опрыскивание и % падалицы. Помимо влияния на качество самих плодов отдельные фунгициды, как это видно из нижеследующей табл. 9, влияют и на количественное соотношение падалицы к урожаю. Среднее соотношение на 1 дер. по сортам Антоновка, Боровинка и Грушовка было таково:

Таблица 9.

Назван. фунгиц. и дозировка.	Вес плодов:		% отнош. падал. к урож.	Ср. вес плода в ур.	Колич. плодов.	
	Урожая.	Падалиц.			Урожая	Падалиц.
С-из. от. 1 : 40 .	50.700	14.062	27,7	73,8	687	545
" " 1 : 50 . .	56.433	11.584,7	20,5	74,4	758	434,3
" " 1 : 60 . .	45.008	10.339,3	22,9	78,2	575	377
" " 1 : 75 . .	52.158	13.430,7	25,7	82,4	633	396
Борд. жидк. .	42.920	5.834,3	13,6	71,5	600	248,7
Контроль . .	49.782	7.441,7	14,9	68,9	722	286,3

Из соотношения (по весу и количеству) падалицы к урожаю можно видеть, что при серно-известковом отваре процент падалицы в 1,5—2 раза выше, чем в контроле или при применении бордоской жидкости. Однако этот повышенный отход падалицы вовсе не отразился на общем весе урожая, так как средний вес плода при взятых дозах отвара в общем соответственно повысился по сравнению с контролем и бордоской жидкостью (диагр. 12). Отдельные сорта дают примерно такую же картину, с наименее ясной зависимостью и колебаниями среднего веса плода у Боровинки.



Диагр № 12. % отношение падалицы к урожаю по весу и средний вес плода. Среднее по сортам: Антоновка, Боровинка, Грушовка.

Влияние опрыскиваний на лежку. Для выявления влияний опрыскиваний некоторыми из взятых инсектицидов, взяты были для хранения плоды Антоновки (по 8 *кг* в двух повторностях с каждого опыта) с контрольных деревьев, а также с деревьев с 4-кратным нормальным опрыскиванием и, кроме того, с прыснутых дополнительно, непосредственно перед съемом урожая. В лежке находились плоды чистые—без следов парши при упаковке (I марки) и плоды, зараженные паршей в слабой степени (II-ой марки). После полуторамесячной лежки при анализе в середине ноября получены следующие результаты (табл. 10).

Таблица 10.

Название фунгиц. и доза.	% плодов, перешед. в низшие марки.			% загнивших плодов.
	Из I во II.	Из II в III.	В сред.	
Сер.-из. отв. 1 : 40 *) .	0	0	0	5,40
„ „ 1 : 40 .	0	11,2	5,6	16,75
„ „ 1 : 50*) .	0,9	0	0,45	4,70
„ „ 1 : 50	3,2	7,4	5,3	14,65
Полис. кальц. 1 : 40*)	0	14,3	7,15	5,25
„ „ 1 : 40 .	1,9	10.9	6,4	3,10
„ „ 1 : 50*)	0,9	10,0	5,45	16,15
„ „ 1 : 50 .	3,9	12,4	8,15	19,35
Бордоск. жид. 1% *)	0	19,4	9,7	11,0
„ „ 1% .	5,0	16,9	10,95	22,2
Контроль	3,4	23,4	13,4	9,8

*) С дополнительным опрыскиванием перед самым сбором урожая.

Здесь выявилась общая лучшая лежкость плодов, опрыснутых фунгицидами (бордоской жидкостью и препаратами серо-извести по сравнению с контролем. Главное внимание при анализе уделялось степени снижения качества плодов при хранении, вызываемого как увеличением пятен парши (переход из II марки в III), так и появлением их на плодах, бывших без видимых следов парши при упаковке (переход из I марки во II). Во всех опытах резко положительно выделяется дополнительное осеннее опрыскивание серно-известковым отваром как на приостановке развития парши, так и уменьшении гнили.

Менее резко, но вполне определенно видно положительное влияние на лежкость и общих опрыскиваний, предшествовавших осеннему дополнительному. Из дополнительных опрыскиваний лучшее действие, как видно, следует отнести за счет серно-известкового отвара крепостью 1 : 40 (т. е. 0,5° по Бомэ), затем 1 : 50, при которых почти не снизилось качество плодов; несколько уступил по своему действию готовый полисульфид кальция, давший 7,15 и 5,45%, перешедших в низшую марку плодов, но меньше контроля на 6,25 и 7,95%. Бордоская жидкость занимает последнее место, отличаясь от контроля в положительную сторону на 13,4% — 9,7% = 3,7%.

Рост пятен парши в лежке. Роль дополнительного опрыскивания особенно ясно выражена в задержке развития парши в лежке. Разрастание парши в лежке подтверждено (помимо данных вышеизложенной таблицы) также специальным опытом, для чего на 20 плодах каждой из вышеперечисленных категорий делались перед упаковкой пометки в виде кружков, очерчивающих границы пятен на расстоянии одного *мм* от наружного их края. В результате через полтора месяца хранения (с 30 сентября до середины ноября) мы имели следующую картину (табл. 11):

Таблица 11.

Название.	Доза.	% плодов с пятнами парши.			
		Неизмен.	Увелич. в диаметре.		
			На 0,5 *мм*	На 1 *мм*	Итого.
Сер.-изв. отв.	1 : 40*)	90	0	10	10
„ „	1 : 40 .	75	10	15	25
„ „	1 : 50*)	80	15	5	20
„ „	1 : 50 .	45,5	22,7	31,8	54,5
Полис. кальц.	1 : 40*)	32,0	32,0	36,0	68,0
„ „	1 : 40 .	4,7	42,9	52,4	95,3
„ „	1 : 50*)	45,0	25,0	30,0	55,0
„ „	1 : 50 .	33,3	23,8	42,9	66,7
Контроль		22,5	55,0	22,5	77,5

Наравне с общей положительностью дополнительного осеннего опрыскивания (отмеченного *) и преимуществами серно-известкового отвара, ясно выявляется факт разрастания пятен парши в лежке, особенно в контроле при температурных условиях хранения в лабазе, близких к температуре наружного воздуха (яблоки там оставались до наступления заморозков). Этот факт разрастания и появления новых пятен на плодах в хранении и его отрицательное влияние на качество плодов подтверждается наблюдениями Fischer'а в Австралии. Последний называет это явление «Spät-Schorf».

Рентабельность опрыскиваний. Исходя из фактического среднего урожая истекшего года около 50 *кг* с 1 яблони, находящейся в опыте, и из весового соотношения марок в урожае при опрыскиваниях разными фунгицидами, мы вычислили стоимость 100 *кг* урожая в каждом опыте. Цены брались заготовительные: на I марку—19,1 коп. за 1 *кг*, II—15,2 к., III—12,5 к. и IV—5,6 к. Расходы, связанные с опрыскиванием 4-кратным, исчислены по себестоимости опрыскивания (рабочая и тяговая сила, амортизация, ремонт аппаратуры и стоимость соответствующих химических веществ, без доли общих расходов).

От фактической валовой стоимости урожая расходы по 4-кратным опрыскиваниям 0,5° отваром серо-извести составили 2,2%, а 1% бордоской жидкостью около 5%. По отдельным сортам мы получили по сравнению с контролем прибавку в стоимости урожая от 4-кратного применения таких дозировок отвара, на которые данный сорт оказался наиболее отзывчивым. Так, по Боровинке от отвара в разбавлении 1 : 75 мы получили прибавку 2 коп. на 100 *кг* урожая; по Грушовке от применения отвара 1 : 40—41 коп.; по Антоновке при отваре 1 : 50—42 коп. и 1 : 40—1 коп. В то же время применение бордоской жидкости дало во всех опытах при тех же условиях убыток (64—81 коп. на 100 *кг* урожая=4,5—6,0 % от его валовой стоимости).

Если же принять во внимание влияние опрыскиваний отваром на последующую лежку и сохранение качества плодов в хранении, то прибавка в стоимости урожая будет положительной по всем дозам с.-и. отвара. При слабом развитии парши в 1929 г. в «Коломенских садах», где проводилась настоящая работа (а при слабой повреждаемости эффективность мероприятий всегда понижается), следует признать, что при средней урожайности применение 0,5° серно-известкового отвара в отличие от бордоской жидкости практически вполне окупило себя даже при неблагоприятных в смысле развития парши условиях.

Выводы.

1. Истекшее лето определило сравнительно слабое развитие парши яблонь в условиях опытов (Антоновка — 11,5% по урожаю, Грушовка—28,6, Боровинка—33,3). Большая часть

из пораженных паршей плодов характеризовалась слабой степенью заражения (пятна до 0,5 *см*) и лишь около 4,5% плодов в урожае имело пятна парши более крупные или в большем количестве.

2. Ни при одном из взятых фунгицидов не удалось достигнуть полного уничтожения болезни.

3. В условиях лета 1929 г. серно-известковый отвар в дозе 0,5—0,4° по Бомэ (1 : 40 и 1 : 50) по трем взятым сортам (Антоновка, Боровинка, Грушовка) дал в общем вполне удовлетворительные результаты в борьбе с паршей, близкие к действию бордоской жидкости, а в некоторых отношениях выявился ряд преимуществ серно-известкового отвара [1]). Из смесей (горячего и холодного способа приготовления) серо-извести более удовлетворительной оказалась горячая смесь 1,5 : 1,5 : 100; в общем же применение этих смесей имеет ряд технических затруднений, фунгицидное действие их неустойчиво и уступает (за небольшим исключением. см. Боровинку) серно-известковому отвару. Полисульфид бария уступил по своему действию полисульфиду кальция, Дозировки серно-известкового отвара 0,4—0,5° оказались в общем близкими по своему действию; отдельные сорта реагировали на дозировки не одинаково. В отношении действия взятых фунгицидов на листья, падалицу и урожай мы получили:

а) Серно-известковый отвар (0,5—0,33°) дал наименьший процент зараженных паршей листьев, раза в 2,5 более низкий, чем при опрыскивании 1% бордоской жидкостью и раза в 3—4 ниже, чем на контрольных (неопрыснутых) деревьях. Прибавление парижской зелени к бордоской жидкости снизило процент заражения листьев паршей.

б) В отношении падалицы серно-известковый отвар по проценту плодов, зараженных паршей, дал результаты близкие к бордоской жидкости. По отдельным сортам и фунгицидам результаты неустойчивы и не могут достаточно определенно характеризовать эти фунгициды, поскольку опадение плодов определяется целым рядом факторов.

в) В урожае в среднем по всем сортам серно-известковый отвар дал по проценту зараженных паршей плодов результаты, близкие к бордоской жидкости, снизив зараженность на 27—30% по отношению к контролю. При серно-известковом отваре по всем сортам значительно улучшается общее качество плодов: выход I—II марок и процент совершенно чистых плодов выше, чем в случае применения 1% бордоской жидкости. Из дозировок отвара лучшие результаты по общему своему действию дали 0,5—0,4°. Из других препаратов серо-извести, как более удовлетворительную, следует отметить смесь 1,5 : 1,5 : 100 горячего способа приготовления.

---

[1]) Положительное действие серно-известкового отвара совпадает в этом смысле с оценкой этого препарата, данной Лебедевой для ЦЧО (1914), Декенбахом для Крыма (1924).

4. В отношении отдельных сортов мы получили разную их отзывчивость на опрыскивание разными фунгицидами и дозами. Лучшие результаты в смысле снижения процента зараженных паршей плодов мы получили:

а) на Антоновке обыкновенной при опрыскивании бордоской жидкостью и от 0,5° (1 : 40), 0,4° (1 : 50) серно-известкового отвара; б) на Грушовке моск. от 0,4° (1 : 50) и 0,33° (1 : 60) отвара; в) на Боровинке лучше всего действовала смесь 1.5 : 1.5 : 100 горячего способа приготовления и затем наиболее слабый серно-известковый отвар 0,27° (1 : 75); по мере увеличения дозировки отвара действие его на этом сорте ухудшалось.

5. Пользование 1% бордоской жидкостью вызывает образование «пробковой сетки» на плодах, особенно при поздних опрыскиваниях по плодам; процент таких сетчатых плодов достигает 26,95%, в случае дополнительного осеннего опрыскивания и 15,4% без него; количество сетчатых плодов в урожае при применении препаратов серо-извести приближалось к контролю, достигая максимума лишь 3,8%. Это подчеркивает необходимость снижения крепости бордоской жидкости до 0,5%, в случае ее применения при опрыскивании яблонь по подросшим и созревающим плодам (что отмечено Ludwigs'ом в Германии), а также является убедительным доказательством в пользу отвара серо-извести, не вызывающего подобной «сетки».

6. Серно-известковый отвар дал повышенный (до 1,5 раз по сравнению с контролем и бордоской жидкостью) отход падалицы. Однако при взятых дозировках это не оказало влияния на общий вес урожая, компенсируясь увеличением среднего веса плода в нем.

7. Выявилось влияние некоторых сроков опрыскивания на поражаемость паршей отдельных вегетативных частей яблони, что связано с разной их восприимчивостью по фазам: 1-ое опрыскивание (по распускающимся почкам) имело положительное значение для листьев, 4-ое же опрыскивание (по образованию черешковой ямки)—для плодов. (Экономическая целесообразность 1-го срока опрыскивания не находит в данном случае подтверждения).

8. В лежке на плодах Антоновки при условиях лабазного их хранения в осенний период происходит развитие парши, выражающееся в появлении новых и разрастании имевшихся ранее пятен на плодах. За 1,5 месяца осеннего хранения снизилась марка у 13,4% всех хранившихся плодов по указанной выше причине.

9. Дополнительное 5-е осеннее опрыскивание Антоновки перед самым сбором урожая оказалось положительной рентирующейся профилактической мерой, сказавшейся на хранении плодов, и в этом случае лучший результат дал серно-известковый отвар (0,5—0,4°), при применении которого качество плодов в лежке снизилось меньше, чем у 1% хранившихся плодов. Значительно слабее, но все же

выявилось положительное влияние на лежкость и предшествующих нормальных 4-х опрыскиваний.

10. При слабом развитии парши в 1929 г. не могла достаточно четко и полно выявиться экономическая эффективность 4-кратного опрыскивания. Но все же даже в этих условиях в то время как фактические издержки по опрыскиванию бордоской жидкостью дали (при сравнении фактической валовой доходности с опрыснутых и неопрыснутых яблонь) дефицит в 64—81 коп. на 100 *кг* урожая (с 2 деревьев), применение серно-известкового отвара (1 : 40) в среднем по всем сортам почти окупилось. Дозы отвара, на которые данный сорт наиболее отзывчив, дали положительное сальдо: для Боровинки при дозировке 1 : 75—на 100 *кг* урожая—2 коп.; на Грушовке при дозировке 1 : 40—41 коп.; на Антоновке при дозировке 1 : 50—42 коп.; между тем как в последнем случае бордоская жидкость, несмотря на лучшее ее действие против парши, дала дефицит 80 коп. Горячие и холодные смеси оказались менее выгодными, чем отвар. Таким образом, общее сочетание свойств серно-известкового отвара (легкая техника применения, хорошая прилипаемость, более дешевая стоимость материала, возможность массовой стандартной заготовки отвара, [1]) долгая его сохраняемость при тщательной укупорке, отсутствие «сетки» на плодах, не только фунгицидные, но и инсектицидные качества и др.)—при сравнительном сопоставлении со свойствами бордоской жидкости—в общем сложились в 1929 г. во вполне благоприятную характеристику серно-известкового отвара (в дозах 0,50 и слабее) в его применении против парши на яблони в наших условиях.

II. Опыты на грушах.

Испытаниями фунгицидов, проводившимися в условии «Коломенских садов» против парши яблок, не были захвачены парша груш (*Fusicladium pirinum*) и вишен (*Fusicladium cerasi*) по причине недостатка этих культур в «Коломенских садах». Ориентировочные опыты в этом направлении проводились в молодом (неплодоносящем) опытном саду опытно-исследовательского участка Стазра. Представление о характере, масштабе и результатах этой небольшой работы можно получить из следующих данных: опыты проводились на грушах Тонковетке и Бессемянке и на вишне Владимирской (табл. 12).

---

[1]) Howlett указывает, что при опрыскиваниях серно-известковым отваром неблагоприятно сказываются, помимо избыточно крепких дозировок (свыше 0,5°), и последующая за опрыскиванием температура свыше 26,5° Ц, но последнее обстоятельство в б. Московской губ. не представляет реальной опасности а для районов с высокой t° должно быть детально выверено.

Таблица 12.

Испытыв. фунгициды и их дозировка.	Число опрыснутых дерев. Груши: Тонков.	Груши: Бессем.	Вишня Владимирск.	Примечание.
Бордоская жидк. 1%	2	—	—	1. Сроки опрыс. 25/V, 11/VI, 28/VI 27/VII.
Серн.-извест. от. 1:40	2	—	—	
Полисульфид кальция (Н. И. Л. О. В.) 1:80	—	2	2	2. Время появл. *F. pirinum* 21/VI.
„ 1:60	—	2	2	
„ 1:40	2	2	2	3. *F. cerasi* не развилось вовсе.
„ бария 1:80	—	2	2	
„ 1:60	—	2	2	
„ 1:40	2	2	2	
Смесь серы с известью (1,5:1,5:100)	2	—	—	
Контроль	2	2	2	
Итого деревьев	12	14	12	

Так как деревья, на которых проводились опыты, не плодоносили, то учет болезни проводился лишь по листьям. С этой целью, с момента достаточного развития болезни, периодически проводился учет числа здоровых и пораженных паршей листьев на 2-х постоянных ветках, взятых с противоположной стороны каждого находившегося под опытом дерева.

Всего было сделано 5 учетов: 10/VII, 2/VII, 3/VIII, 15/VIII, 27/VIII. Никакого вредного действия на листьях груши и вишни ни один из испытывавшихся фунгицидов не оказал. Приводим данные последнего учета (27/VIII) парши на листьях груш; на вишне парши совсем не было.

	На Тонков.	На Бессем
Бордос. жидк. 1% % пораж. паршею листьев	25,9	–
Сер.-изв. отвар 1:40 „ „ „	51,8	—
Полис. кальция 1:80 „ „ „	—	1,5
„ „ 1:60 „ „ „	—	1,9
„ „ 1:40 „ „ „	50,0	1,1
„ бария 1:80 „ „ „	—	2,0
„ „ 1:60 „ „ „	—	2,6
„ „ 1:40 „ „ „	59,4	2,4
Смесь серы с известью (1,5:1,5:100) „ „ „	47,5	—
Контроль	84,4	4,1

Из приведенных данных по грушам можно сделать заключение: 1) что ни одним фунгицидом не удалось достичь полного уничтожения болезни; 2) что лучше других по действию против парши на Тонковетке оказалась бордоская жидкость; 3) что из сернистых соединений лучшими оказались соединения серы с известью и худшими—полисульфид бария.

Можно полагать, что дальнейшее усовершенствование и рационализация техники применения (с использованием преимуществ мощной аппаратуры) серно-известкового отвара должны итти не по линии увеличения дозировок, а в направлении разработки достаточных норм расхода растворов, необходимых для тщательного опрыскивания деревьев, и принаровления к сортовым особенностям насаждения. Это находит подтверждение в современных американских работах и в отрицательных результатах опытов Нижегородской Стазра с применением 1° (что соответствовало бы нашему 1 : 20) серно-известкового отвара на Боровинке.

Сроки и количество опрыскиваний против парши должны быть не только технически, но и экономически обоснованы и увязаны с календарем борьбы с вредителями по зонам.

Применение серно-известкового отвара связано с вопросом о подыскании инсектицида для смесей взамен парижской зелени, которая не может входить в смеси с серо-известью и кроме того вообще является далеко несовершенным инсектицидом для садовой практики. Опыты по применению мышьяково-кислого кальция в смесях с серо-известью нуждаются в продолжении.

Излишний скептицизм к применению серно-известкового отвара должен быть ликвидирован. Широкое внедрение этого препарата в нашей садовой практике должно итти параллельно развертыванию массовых производственных опытов по районам.

Моск. обл. Стазра.
Опытно-исслед. участок.
Март 1930.

SAWSDARG, E. und JAZYNINA, K.

Uder die Anwendung von Kalkschwefelpräparaten zur Bekämpfung von Schorf an Obstbäumen.

(Résumé).

Die Verfasser berichten über die Ergebnisse ihrer im Laufe des Jahres 1929 durchgeführten vergleichenden Versuche mit Kalkschwefel und Bordeauxbrühe zur Bekämpfung von Schorf auf Äpfeln und Birnen.

Eine vorwiegend viermalige Besprengung wurde an 3 Apfel und 2 Birnensorten vorgenommen, vobei die Versuche sich auf 250 Bäume erstreckten.

1. Kalkschwefelbrühe und Kalziumpolysulphid, welche im Laboratorium für Giftstoffe des Institutes für Pflanzenschutz hergestellt waren und eine Stärke von 0,4—0,5 nach B. Areometer besassen, erwiesen sich durchnittlich von annähernd derselben Wirkung gegen Schorf wie 1% Bordeauxbrühe. Bariumpolysulphid stand in seiner Wirkung hinter Kalziumpolysulphid zurück.

2. Die Anwendung von Kalkschwefelbrühe ergab im Vergleich zu 1% Bordeauxbrühe eine im allgemeinen bedeutend bessere Qualität der Früchte, indem sie die Menge der besten Marken (Null und Sternchen) sowie den Prozentsatz völlig reifer Früchte erhöhte.

3. 1% Bordeauxbrühe ruft auf den Früchten Brandmale in Form von einem Korknetz hervor und setzt die Qualität der Früchte herab. Die Anzahl solcher Früchte erreichte 15% des Gesamtertrages, was bei Anwendung von Kalkschwefelbrühe nicht beobachtet wurde.

4. Die verschiedenen Apfelsorten erwiesen sich als nicht in gleichem Masse gegen die angewandten Präparate empfanglich: die besten Ergebnisse in der Bekämpfung von Schorf ergaben bei «Antonowka» 1% Bordeauxbrühe (ebenso bei Birnen), und nach ihr 0,5° Kalkschwefelbrühe; bei «Gruschewka» 0,4° Kalkschwefelbrühe: bei «Borowinka» zeigten eine heisse Mischung von 1,5 : 1, 5 : 100 und die schwächsten Dosen von Kalschwefelbrühe, angefangen von 0,33°, einige Vorzüge.

5. Das bei Anwendung von Kalkschwefelbrühe etwas grössere Abfallen von Früchten wurde durch erhöhtes Durchschnittsgewicht der Früchte aufgewogen.

6. Das Besprengen, besonders wenn es noch nachträglich vor dem Abnehmen der Ernte vorgenommen wurde, hatte ausserdem eine günstige Wirkung auf die Erhaltung der Qualität der Früchte beim Lagern, indem es eine weitere Ausbreitung der Schorfflecken verhinderte.

7. Dank einer Reihe technischer und ökonomischer Vorzüge der Kalkschwefelbrühe rentierte sich viermaliges Besprengen mit 0,5° Lösung derselben selbst bei geringgradiger Infektion der Apfelbäume mit Schorf im Jahre 1929, bei einem Durchschnittsertrage von 50 klg pro Baum.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Amerikanische Versuche mit Sprizmitteln gegen Apfelschort. Obst-und Gemüsebau. № 4, 1929.

2. Wilson, E. Studies of the ascigerous stage of Venturia inaequalis (Cke.) Wint. in relation to certain factors of tge enviroment. Phytopath. № 5, 1928.

3. Декенбах, К. Н. Опыт применения новых приемов борьбы с вредителями в условиях крымского плодоводства. Бол. Раст. № 3, 1926.

4. Howlett, F. and Curtis May. The relation of lime sulphur spays to the abscission of yong apples. Phytopath № 11, 1929.

5. Лебедева, Л. А. О применении калифорнийской жидкости и смеси серы с известью при лечении парши яблонь Venturia inaequalis Aderh. Изд. Харьковского губ. земства, 1915, стр. 1—12.

6. Юганова, О. Сравнительная эффективность серно-известкового отвара и бордоской жидкости при опрыскивании против парши яблони. Сад и огород, № 6, 1929.

П. Г. РУЗИНОВ.

Некоторые данные по физиологии скручивания листьев картофеля.

Задавшись целью найти диагностическую реакцию, с помощью которой можно было бы среди кустов картофеля обнаружить кусты со скрытыми признаками болезней вырождения, а также отличить больные клубни от здоровых, мы испробовали следующую методику: навески различных органов больного и здорового растения измельчались и экстрагировались десятикратным количеством воды. В качестве антисептика прибавлялся толуол. Экстракция продолжалась 12—24 часа, после чего жидкость фильтровалась и к 3 *см*³ фильтрата последовательно прибавлялись следующие реактивы:

2% раствор пепсина	6 капель
5% раствор H_2SO_4	1—2 „
или 20% раствор HCl	1—2 „
Индикатор	1—2 „
1% раствор KM_nO_4 (свежеприг.)	3—6 „

Реакция производилась одновременно с вытяжками из больного и здорового растения в 2-х пробирках, при чем результат, т. е. разница в окраске между обеими вытяжками, проявлялся сразу или почти сразу. После прибавления каждого реактива обе пробирки встряхивались.

Из испробованных индикаторов наилучшим оказался 1% раствор Methylenblau; некоторые другие органические краски (Gentianviolet) оказались тоже довольно чувствительными индикаторами. Ход изменения окраски в обеих пробирках таков: после прибавления метиленовой сини наступает интенсивно синее окраши-

вание, которое сохраняется и после прибавления H_2SO_4. Раствор $KMnO_4$ изменяет цвет «больной» вытяжки в зеленый, а вытяжка из здорового растения сохраняет синий цвет. Продолжая прибавлять по каплям $KMnO_4$, можно цвет вытяжки из больного растения обратить последовательно в желто-зеленый, желтый, бледно-желтый, т. е. почти обесцветить. Вытяжка из здорового растения дает ту же гамму цветов, но изменение окраски останавливается раньше, напр., вытяжка из здорового растения принимает зеленую окраску, в то время как вытяжка из больного—желтую. Все описанные ниже опыты произведены с картофелем, больным скручиванием листьев. Другие типы болезней вырождения нами с помощью этой реакции не изучались и послужат темой дальнейшего исследования. Несколько ориентировочных опытов, проделанных над заболеванием типа курчавости листьев, дали неопределенные результаты.

Опыт I производился 10/VII—5/VIII 1927 г.; взяты: 1) навески листьев весом по 2 *г* от 70 кустов картофеля сорта Вольтман, больных скручиванием листьев, и столько-же навесок листьев от здоровых кустов; 2) 80 навесок от стеблей того-же картофеля, больного скручиванием листьев, и 80 навесок от здоровых кустов. Каждая навеска измельчалась, растиралась с 1 *см*³ толуола и экстрагировалась 20-ю *см*³ воды. После 24 час. стояния вытяжки фильтровались и соединялись в пары «больная + здоровая». Листья были взяты с одного яруса, а стебли тоже одного яруса и одной приблизительно толщины. Болезнь куста определялась по признакам ботвы. В нижеприведенной таблице в графе «положительные ответы» помещены случаи, когда метиленовая синь обесцвечивалась в присутствии вытяжки из больного растения сильнее, чем в присутствии вытяжки из здорового, согласно описанию, данному выше. Противоположные случаи помещены в графе «отрицательные ответы».

Таблица 1.

Откуда взяты вытяжки	Число произвед. реакций	Число положит. ответов	Число отрицат. ответов	% положительн. ответов
Вытяжки из листьев больного и здорового картофеля . . .	70	58	12	82,9
Вытяжки из стеблей больного и здорового картофеля . . .	80	71	9	88,75

Из табл. 1 видно, что вытяжки из стеблей дают более высокий % положительных ответов, чем вытяжки из листьев.

Опыт II был произведен 15/VI—20/VIII 1928 г. В течение этого времени были произведены реакции с вытяжками из различных органов 150 кустов здорового и 150 куст. больного картофеля местного хоз. сорта. Куст принимался за больной в том случае, если у него обнаруживались характерные признаки скручивания листьев и под ним при выкапывании обнаруживался неиспользованный маточный клубень. Навески в 5 *г* экстрагировались 50 *см*³ воды. Методика такая-же как и в первом опыте.

Таблица 2.

Откуда взяты вытяжки	Число произвед. реакций	Число положит. ответов	Число отрицат. ответов	% положительн. ответов
Листья больного и здорового картофеля	150	125	25	83,3
Стебли больного и здорового картофеля	150	135	15	90,0
Корни больного и здорового картофеля	120	106	14	88,6
Клубни больного и здорового картофеля	100	88	12	88,0

Также как и в предыдущем опыте наибольший % отрицательных ответов дали листья, наименьший—стебли. Весьма возможно, что в опыте 1-ом % отрицательных ответов оказался бы меньше, еслибы болезнь определялась не только по признакам ботвы, но и по наличию прошлогодних неиспользованных клубней. Однако % отрицательных ответов в обоих опытах нужно считать чересчур высоким, чтоб делать окончательный вывод.

С целью выяснения источника этих отрицательных ответов на реакцию с метиленовой синью, часть вытяжек, давших отрицательный ответ, была отфильтрована через свечу Шамберлана. Для уменьшения адсорбционной силы свечи она погружалась на 5 час. в 1,5% раствор пептона с последующей промывкой дестилированной водой, что важно, в виду нашего предположения о ферментативной природе описываемой реакции. Впрочем, по данным И. А. Смородинцева (1), «чистые растворы мальтазы, желудочной липазы, печеночной альдегидазы, пепсина, птиалина, панкреатических ферментов проходят через фильтр из пористой глины без ослабления активности», а сычужный фермент, зимаза, каталаза и пероксидаза диффундируют через пергаментную перепонку

(B. Bielecki, 4). Некоторые ферменты как эмульсин и амилаза не теряют силы лишь после прохождения через фильтр, насыщенный 1% раствором пептона или 10% раствором белка (M. Holderer, 2, 3). Результаты реакций, произведенных с вытяжками отфильтрованными через свечу и давшими до фильтрации отрицательный ответ, приведены в табл. 3.

Таблица 3.

Откуда взяты вытяжки	Число произвед. реакций	Число положит. ответов	Число отрицат. ответов	% положительн. ответов
Вытяжки из листьев больного и здорового картофеля . . .	20	14	6	70
Вытяжки из стеблей больного и здорового картофеля . . .	15	7	8	46,7
Вытяжки из клубней больного и здорового картофеля . . .	12	6	6	50,0

Кроме того, была произведена реакция с 10-ю парами отфильтрованных вытяжек из стеблей, давших до фильтрации положительный ответ. После фильтрации все 10 пар вытяжек тоже дали положительный ответ.

Если 5 пар вытяжек из листьев (25 минус 20), давших отрицательный ответ, и не анализированных вторично с помощью Шамберлановского фильтра, выключить из опыта (так как неизвестно, какой бы они дали результат после фильтрации, то табл. 2 примет такой вид (см. табл. 4).

Таблица 4.

Откуда взяты вытяжки	Число произвед. реакций	Число положит. ответов	Число отрицат. ответов	% положительн. отвевов
Вытяжки из листьев больного и здорового картофеля . . .	145	133	6	95,9
Вытяжки из стеблей больного и здорового картофеля . . .	150	142	8	94,7
Вытяжки из клубней больного и здорового картофеля . . .	100	94	6	94,0

Примечание. Вытяжки из корней больного и здорового картофеля не были подвергнуты вторичному анализу с помощью свечи Шамберлана.

В этой исправленной таблице % отрицательных ответов не велик (5—6%). Такое количество отрицательных ответов легко можно объяснить ошибкой опыта и некоторым несовершенством методики.

Часть реакций, приведенных в 4 табл., была оценена по 5-ти балльной системе, а именно: за «0» было принято интенсивно-синее окрашивание, за «1» — сине-зеленое, за «2» — зеленое, за «3»—желто-зеленое, за «4»—желтое, за «5»—бледно-желтое,— в результате чего имеем:

	Число определений	Средний балл
Вытяжка из стеблей больного картофеля	120	$3{,}67 \pm 0{,}06923$
Вытяжка из стеблей здорового картофеля	120	$1{,}91 \pm 0{,}07312$
Вытяжка из листьев больного картофеля	100	$3{,}49 \pm 0{,}08445$
Вытяжка из листьев здорового картофеля	100	$2{,}04 \pm 0{,}06830$

Формула метиленовой сини имеет по Костычеву (5) такой вид:

```
                                Cl
               CH               |             CH
H3C                             |                            CH3
     >N — C //  \  C — S = C   /  \\ C — N <
H3C                                                          CH3
          |      ||                |      ||
          |      ||                |      ||
         HC \   / C — N — C  \  // CH
               CH                    CH
```

Как видно из приведенной формулы, метиленовая синь может легко окисляться и легко восстанавливаться путем разрушения двойных связей между S и C, а также между N и C, при чем она переходит в лейкосоединение. В данном случае, повидимому, происходит окисление метиленовой сини действием H_2SO_4 и $KMnO_4$, при чем в присутствии вытяжек из больного и здорового картофеля течение реакции не одинаково. На вопрос, что именно дает эту разницу в ходе реакции, может быть несколько ответов: 1) различная концентрация водородных ионов в клеточном соке больных и здоровых растений, 2) более высокое содержание окислительных ферментов в больных растениях по сравнению со здоровыми, 3) более высокое содержание редуктаз в здоровых растениях по сравнению с больными, 4) неодинаковое содержание в больных и здоровых растениях различных легко окисляемых, либо легко востанавливаемых продуктов распада протоплазмы (напр., альдегидов). Рассмотрим каждую из этих возможностей.

Опыт III. Определение концентрации водородных ионов в больном и здоровом картофеле велось колориметрическим методом по шкале Серенсена, при чем некоторая неточность колориметри-

ческого метода компенсировалась количеством определений. Клубни картофеля измельчались полученная кашица отфильтровывалась и определялась pH не разбавленного фильтрата. Стебли измельчались, экстрагировались тройным количеством воды с прибавлением толуола и определялась pH вытяжки.

Таблица 5.

Сорт картофеля «местный»	Количество определений	Средняя концентрация H ионов
Клубни здорового картофеля	60	6,29 ± 0,0196
Клубни больного картофеля	60	5,34 ± 0,025
Стебли здорового картофеля	70	6,64 ± 0,0174
Стебли больного картофеля	70	5,79 ± 0,0309

Как видно из табл. 5, в клубнях и стеблях больного картофеля кислотность значительно выше, чем в соответствующих органах здорового. Вероятно разница в кислотности, для стеблей оказалась бы еще большей, если бы исследовался чистый клеточный сок, не разбавленный тройным количеством воды. Reiss (6) определял концентрацию H ионов в клубнях картофеля, пораженного *Synchytrium endobioticum*, и получил для больных клубней pH равную 5,85, а для здоровых pH равную 6,21.

С целью выяснить вопрос, не является ли разница в концентрации H ионов причиной различного хода реакции с метиленовой синью в присутствии вытяжек из больного и здорового картофеля, был поставлен следующий опыт. 10 вытяжек из стеблей больного картофеля были усреднены раствором KOH до концентрации H ионов, равной pH вытяжек из стеблей здоровых растений. В соответствующую «здоровую» вытяжку прибавлялось столько капель H_2O, сколько капель раствора KOH прибавлялось в «больную» вытяжку. До усреднения все 10 пар вытяжек дали разницу в реакции с метиленовой синью. После усреднения эта разница сохранилась.

В других 10 парах вытяжки из здоровых растений были подкислены до pH, равной концентрации H ионов больных компонентов данной пары, с помощью раствора HCl. В соответствующую «больную» вытяжку прибавлялось столько капель воды, сколько капель HCl прибавлялось в «здоровую» вытяжку. Результат: как и в предыдущем опыте, разница в реакции с метиленовой синью не изменилась. Из этих опытов вытекает, что разница в концентрации

H ионов не является причиной, вызывающей различие в ходе реакции с метиленовой синью.

Следующие опыты были поставлены с целью выяснения, какое из оставшихся 3-х предположений наиболее соответствует действительности.

Опыт IV. 30 пар пробирок с отработанными вытяжками, т. е. такими, над которыми была произведена реакция, остались стоять после окончания реакции. Через некоторое время (6 ч.—1 сутки) разница в окрашивании между 2-мя компонентами каждой пары сглаживалась, и «здоровая» вытяжка приобретала цвет сходный с цветом «больной» вытяжки, но не наоборот. На другой день над ними снова была проделана реакция, при чем результат, т. е. разница в окрашивании проявлялась вторично. Затем пробирки оставались на вторые, 3-и и т. д. сутки, и каждые сутки производилась реакция с тем же результатом (табл. 6).

Таблица 6.

Количество суток	Количество пар пробирок с вытяжками	Количество произведен. реакций над каждой парой	Количество, положит. ответов	Количество отрицат. ответов
1	30	1	30	0
2	30	2	30	0
3	30	3	30	0
4	20	4	20	0
5	20	5	20	0
6	20	6	19	1
7	20	7	18	2
8	10	8	8	2
9	10	9	7	3

Из табл. 6 видно, что над одной и той же порцией вытяжки можно 9 раз проделать реакцию, при чем сохраняется прежняя реакция. Однако последнее повторение реакции, начиная с 6-го, протекает медленнее, и разница оказывается менее ярко выраженной. Возможно, что это объясняется постепенным разбавлением вытяжки прибавленными реактивами, а именно: к 3-м *см*³ вы-

тяжки прибавляется после каждой произведенной реакции от 0,6 до 0,75 *см*^{3} жидкости, и, следовательно, после четырехкратного повторения реакции вытяжка разбавляется вдвое.

Опыт V. 15 пар пробирок с вытяжками из здоровых и больных листьев были подвергнуты кипячению в течение 10 минут, после чего была произведена реакция с метиленовой синью. В результате никакой разницы в окраске между компонентами каждой пары не обнаружено. Другой вариант опыта заключался в следующем: взято 12 вытяжек из листьев здоровых растений и 12 вытяжек из листьев больных растений. Часть каждой вытяжки подвергалась 10-минутному кипячению, а другая часть оставалась некипяченой. Затем производилась реакция одновременно в 4-х пробирках: 1-я заключала «больную» некипяченую вытяжку, 2— «здоровую» некипяченую, 3—«больную» кипяченую и 4—«здоровую» кипяченую. Обесцвечение метиленовой синью лучше всего происходило в 1-й пробирке, затем во 2-й пробирке и хуже— в 3-й и 4-й пробирках, при чем в обеих одинаково.

Опыт с кипячением вытяжек указывает на значительную термолабильность того вещества, которое обусловливает неодинаковый результат реакции с метиленовой синью. Он также показывает присутствие бо́льшего количества этого вещества в больных растениях по сравнению со здоровыми. Кроме того, одна и та же порция вытяжки может последовательно 9 раз (а может быть и больше) участвовать в одной и той же реакции. Все это говорит в пользу предположения, что указанное вещество есть фермент окислительный или восстановительный.

По данным Бялосукни (7): «Редуктаза работает не сразу, а требуется известный промежуток времени для наступления реакции». Этот промежуток времени он определяет в 4—48 ч. Пероксидаза же, по его данным, действует почти сразу, что имеет место в описываемой нами реакции. Если бы действующим началом была редуктаза, то она задерживала бы окисление метиленовой сини и следовательно, в присутствии кипяченой вытяжки, где фермент был бы убит, реакция протекала бы быстрее, чем в присутствии некипяченой. Данные опыта говорят обратное. Очевидно, наиболее вероятным будет предположение, что действующим началом является окислительный фермент, пероксидаза или оксидаза. Для проверки этого предположения нами было произведено сравнительное определение оксидаз и пероксидаз в вытяжках из больных и здоровых растений.

Опыт VI. Взято 60 вытяжек из стеблей и 20 вытяжек из листьев здорового картофеля местного хоз. сорта и столько же вытяжек из соответствующих органов больного картофеля. Для определения оскидаз к 3 *см*^{3} каждой вытяжки прибавлялось 3 *см*^{3}

3% раствора гидрохинона (Миненков, 8). Смеси были поставлены на 1 сутки в термостат при t=25°, после чего различная степень потемнения раствора была оценена по 5-ти балльной системе.

Для определения пероксидаз к 3 *см*³ вытяжки прибавлялось 8—10 капель 10% раствора гваякола в ацетоне и несколько капель продажного раствора H_2O_2. Реакция наступала почти сразу (табл. 7).

Таблица 7.

Сорт картофеля «местный»	Количество произведен. определен.	Оценка реакций по 5-ти бал. системе	
		На содержание оксидаз	На содержание пероксидаз
Вытяжки из стеблей больного	75	4,23 ± 0,08749	3,79 ± 0,06312
Вытяжки из стеблей здорового	75	2,44 ± 0,07133	2,14 ± 0,05935
Вытяжки из листьев больного	75	3,82 ± 0,1156	4,08 ± 0,09341
Вытяжки из листьев здорового	20	2,21 ± 0,09835	1,95 ± 0,1249

Итак, можно с некоторой долей вероятности утверждать, что в стеблях, листьях, клубнях и корнях картофеля, больного скручиванием листьев, имеется больше оксидаз и пероксидаз, чем в соответствующих органах здорового растения. К тем же результатам пришел и проф. А. И. Опарин (9) относительно мозаики свеклы, говоря: «Было определено количество ферментов в здоровых и больных листьях. Это определение дало большую разность ферментативных показателей. В частности пероксидазы в больных листьях в 2—3 раза больше, чем в здоровых».

Остается не совсем ясной роль раствора пепсина в реакции с метиленовой синью. Без пепсина реакция тоже получается, но обесцвечивание наступает скорее и сразу появляется окончательная окраска, минуя промежуточные оттенки. Из приведенных выше данных о фильтрации растворов различных ферментов видно, что пепсин свободно проходит через свечу. Однако, если отфильтровать раствор пепсина через свечу, то он перестает влиять на ход описываемой реакции. Следовательно, в данном случае действует не пепсин, а какая-то примесь к нему, имеющая более крупный размер частицы. Она, повидимому, играет роль фактора, задержи-

вающего ход реакции, и этим дает возможность проявиться отдельным ее оттенкам. Благодаря этому, разница в окрашивании проявляется более контрастно. Вытяжки из листьев богаче различного рода пигментами, взвешенными частицами, обрывками протоплазмы и проч., чем вытяжки из других органов. Может быть этим и объясняется сравнительно больший % отрицательных ответов, какой дают нефильтрованные вытяжки из листьев (см. табл. 1 и 2).

Помимо указанных опытов было произведено еще небольшое количество реакций с семенами больного и здорового картофеля (невызревшими). Для опыта взято 15 навесок по 0,2 г семян здорового картофеля и столько же навесок семян больного картофеля местного сорта. Результат: в 12 случаях разницы в окрашивании между вытяжками из семян больного и здорового картофеля не обнаружено, в 2 случаях вытяжки из семян здорового картофеля сильнее обесцвечивали раствор и в одном случае получился обратный результат. Число произведенных реакций слишком мало, чтоб сделать окончательный вывод.

Описываемая здесь реакция с метиленовой синью очень близка к реакции д-ра Манойлова (10) для определения пола человека и животных по крови. В виду этого обстоятельства реакция с метиленовой синью была нами испробована для отличия мужской крови от женской. Кровь была взята от 5-ти мужчин и 5-ти женщин. Во всех 5-ти случаях оказалась значительная разница в окраске. Работа о применении реакции с Methylenblau для определения пола по крови будет нами продолжена в ближайшем будущем.

Общие выводы.

1. Реакция с Methylenblau для диагностических целей обнаружения кустов картофеля со скрытыми признаками болезней вырождения, а также для отделения здоровых клубней от больных, является мало пригодной, т. к. выделяющиеся в раствор различные вещества с крупными размерами частиц оказывают большое влияние на ход реакции.

2. Отделение этих веществ с помощью Шамберлановского фильтра дает бо́льшую точность определения, но по своей сложности оно мало применимо.

3. Определение концентрации водородных ионов в клубнях и стеблях больного и здорового картофеля обнаружило повышенную кислотность тканевых жидкостей из указанных органов больных растений по сравнению со здоровыми. Разница оказалась весьма значительной.

4. Роль раствора пепсина в реакции с метиленовой синью, повидимому, сводится к торможению хода реакции какой-то примесью к раствору пепсина, имеющей более крупные размеры частиц, не проходящих через Шамберлановскую свечу.

5. Неодинаковый ход реакции в присутствии вытяжек из различных органов здорового картофеля и вытяжек из соответствующих органов больного картофеля указывает на более высокое содержание окислительных ферментов в листьях, стеблях, клубнях и корнях больных растений. Разница эта оказалась весьма значительной.

6. С вытяжками из семян было произведено слишком малое количество реакций, чтоб выводы считать окончательными. Повидимому, никакой разницы в содержании окислительных ферментов между семенами от больного и здорового картофеля нет.

7. Поверочная реакция с гидрохиноном на содержание оксидаз и с ацетоновым раствором гваякола на содержание пероксидаз обнаруживает значительную разницу в содержании того и другого фермента в стеблях и листьях больного картофеля по сравнению с соответствующими органами здорового картофеля.

Ново-Полтавский
с.-х. техникум.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Смородинцев, И. А. Ферменты растительного и животного царства. Часть I. Общая ферментология. Г. И. 1912.
2. Holderer, M. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. 1912, том 155. (Цит. по Смородинцеву).
3. Bertrand et Holderer, M. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. 1910, том 150. (Цит. по Смородинцеву).
4. Bielecki. B. Bioch. Zeitschr. Bd. 21. (Цит. по Смородинцеву).
5. Костычев, С. Физиология растений. Часть I. Хим. Физиология. Г. И. 1924.
6. Reiss. Données phisico-chimiques sur une tumeur vegetale Compt. Rend. soc. de Biol. 1925.
7. Бялосукня. О некоторых ферментах мас. семян при их прорастании и созревании.—Зап. ст. для испыт. семян при Гл. ботанич. саде РСФСР. 1916.
8. Миненков. Научно-Агроном. журнал 1924 г., № 1.
9. Проф. Опарин, А. И. Резюме к докладу „Биохимическое изучение мозаичной болезни“ на съезде ССУ Сахоротреста. 1928.
10. Соловцова. А. С. Реакция Манойлова и ее биологическое значение и перспективы. Ленинград. 1927.

P. G. RUSINOV.

Einige Daten zur Physiologie des Zusammenrollens der Kartoffelblätter.

(Résumé).

1. Die Reaktion mit Methylenblau ist zu diagnostischen Zwecken, der Bestimmung von Anzeichen von Degenerationskrankheiten der Kartoffelstaude so wie zur Unterscheidung gesunder von kranken Knollen wenig geeignet, da die verschiedenen in die Lösung eintre-

tenden aus grossen Partikeln bestehenden Stoffe auf den Gang der Reaktion von bedeutendem Einfluss sind.

2. Die Abtrennung dieser Stoffe mit Hilfe des Chamberlanschen Filters ergiebt eine grössere Genauigkeit der Bestimmung, doch ist dieselbe wegen ihrer Kompliziertheit wenig anwendbar.

3. Die Bestimmung der Wasserstoff Ionen Konzentration in den Knollen und Stengeln kranker und gesunder Kartoffeln erwies eine höhere Azidität der Gewebeflüssigkeiten in den Organen der kranken Pflanzen gegenüber den gesunden. Der Unterschied war ein sehr grosser.

4. Die Rolle der Pepsinlösung in der Reaktion mit Methylenblau scheint sich auf die Hemmung des Verlaufs der Reaktion durch irgend eine aus grösseren Partikeln bestehende Beimischung in der Pepsinlösung, die den Chamberlan Filter nicht passieren, zu beschänken.

5. Der ungleiche Verlauf der Reaktion in Anwesenheit von Extrakten aus verschiedenen Organen gesunder Kartoffeln und von solchen aus den entsprechenden Organen kranker Kartoffeln deutet auf einen höheren Gehalt oxydierender Fermente in den Blättern, Stengeln, Knollen und Wurzeln der kranken Pflanzen im Vergleich zu denselben Organen gesunder Pflanzen. Dieser Unterschied erwies sich als ein sehr grosser.

6. Mit Extrakten aus Samen sind zu wenig Reaktionen vorgenommen worden um endgültige Schlussvolgerungen aus denselben zu gestatten. Offenbar besteht kein Unterschied im Gehalt oxydierender Fermente zwischen den Samen kranker und gesunder Kartoffeln.

7. Eine Kontrollreaktion mit Hydrochenon auf Oxydasegehalt und mit Guajakol Acetonlösung auf Peroxydasegehalt zeigt einen bedeutenden Unterschied im Gehalt des einen und des anderen Ferments in den Stengeln und Blättern kranken Kartoffeln im Vergleich mit den entsprechenden Organen gesunder Kartoffeln.

Г. И. НЕСТЕРЧУК.

Леса Карело-Мурманского края и их вредители [1]).

(С 7 рис. в тексте).

При всех тех благоприятных условиях, в которых находятся наши южные лесные массивы, казалось бы, в достаточной степени должны быть изучены в них лесные вредители, количественный и качественный вред, причиняемый ими, и выработаны меры борьбы. В действительности же мы видим другую картину:

[1]) Работа выполнена при Колонизационном отделе Правления Мурманской жел. дор.

ни то, ни другое, ни третье еще не выполнено. И если массивы интенсивного хозяйства в этом отношении оставляют желать много лучшего, то вполне понятно, что в лесах Карело-Мурманского края, с бывшим в нем до сих пор экстенсивным хозяйством, об изучении вредителей и вреда, причиняемого ими, никто не думал. Если, по данным лесоустроительных отчетов, еще можно представить себе примерный количественный вред, наносимый насаждениям совокупностью различных отрицательных факторов, то о его качественной стороне судить нельзя. Нельзя потому, что по качественной оценке, равно как и по выработке мер борьбы, исследования не велись и даже примерных данных нет. Если какие-нибудь наблюдения и были возможны, то они носили любительский характер и нигде не фиксировались. Между тем наблюдения и изучение вредителей важны и интересны не только с чисто научной стороны, но и с точки зрения практики настоящего дня. Вот почему теперь, когда на леса края обращено серьезное внимание, когда из-за наличия незамерзающих вод Мурманского порта, лесная продукция края в том или ином виде выбрасывается в большом количестве на мировой рынок и выдерживает переброску на такие расстояния как до Николаева, Новороссийска и других южных пунктов, фаут их должен быть предметом особенного внимания и изучения в целях рационального его использования.

Имеющаяся фаутность насаждений края красноречиво говорит сама за себя, и затронутая нами тема поэтому не может быть безразличной для лесной практики. Над рациональным использованием фаута ведет исследование Лесное опытное дело Карелии. Наша же настоящая работа имеет в виду хоть частично выявить видовой состав вредителей, имеющихся в крае, степень их развития и повреждение, причиняемое ими, а также количество самого фаута. При этом твердо памятуется, что только продолжительные, многочисленные и однообразные по методу исследования в будущем, при разных лесохозяйственных, климатических, почвенно-грунтовых и других факторах в крае, позволят выработать рентабельные меры борьбы с тем или иным вредителем, изучив предварительно биологические особенности последнего в условиях арктики.

В настоящее время, при малой плотности населения, а следовательно и дороговизне рабочих рук, громадных лесных площадях и слабо развитых путях транспорта, в целях охраны леса от вредителей можно мыслить лишь меры профилактического порядка.

— —

Район, в котором велось и продолжает вестись изучение видового состава растительных паразитов и вредной энтомофауны, а также количественного вреда, причиняемого последними лесному хозяйству, вытянут в меридиональном направлении почти на 900 *км*.

Начинается он несколько южнее Повенецкого залива Онежского озера и тянется на север до берегов Северного полярного моря. На таком огромном протяжении климат, почвенно-грунтовые и другие естественно-исторические условия не одинаковы, что не могло не отразиться и на видовом составе вредителей. Имеется еще один фактор, позволяющий деревянистой растительности далеко заходить на самый крайний север, это ветвь теплого течения—Гольфстрима, оказывающего благоприятное влияние на климатические условия. Так, количество осадков и амплитуда колебаний температур, с продвижением на север, значительно меняются, о чем можно судить по приводимым цифрам за 12 лет.

Колич. осадков: в Коле 370 *мм*, географ. широта . . . . . 68°53′;
" " " Хибинах 436 *мм*, " " . . . . . 67°44′;
" " " Повенце 520,5 *мм*, "
t° по С. " " Коле—мин.—39.0, макс. 32.5, средн. годовая — — 0.7;
" " " Хибинах — " 29.8 " " — 1.0;
" " Повенце (за 35 лет) — " — " " + 1.53.

В прямой связи с климатическими условиями находятся и почвенно-грунтовые, изменяясь в лучшую сторону по мере опускания к югу. С изменением же производительности последних меняется и интересующий нас объект, т. е. самые лесные насаждения с их видовым составом флоры и фауны. В крае преобладают хвойные леса из сосны и ели, при чем первое место принадлежит сосне, второе ели и лишь самое незначительное лиственным: березе, осине и местами ольхе.

На Кольском полуострове доминирует *Pinus silvestris* var. *lapponica* Fr., а из елей—*Picea excelsa* var. *fennica* Rgl. и местами *Picea obovata* Led. Первая, с понижением к югу, уступает свое место сосне обыкновенной—*Pinus silvestris* L., а вторые обыкновенной ели—*Picea excelsa* Lk. Занимая разные почвы, меняющиеся с рельефом местности, названные породы образуют различные типы насаждений, то совершенно чистые, то с примесью в той или иной степени другой породы. С лесохозяйственной точки зрения в сосновых насаждениях Кольского полуострова имеют значение шесть типов: *Lapponico—pinetum cladinosum*, *vacciniosum*, *myrtillosum*, *callunosum*, *ledosum* и *sphagnosum*. На юге остаются те же типы, лишь с опущением в названии слова «Lapponico». По производительности почвы и продукции самой древесины насаждения, особенно южной части, значительно выше насаждений полуострова, иначе относятся к воздействию на них условий среды и сами по другому воздействуют на ту же среду.

Влияние географической широты на производительность почвы, а тем самым и на насаждения, можно видеть на прилагаемой табл. 1, составленной для центральной части Кольского полуострова (Имандровское лесничество) и южного участка (Повенецкое л-во).

Так как до сих пор не только систематических, но и вообще работ по вредителям лесов края не велось, а они, несомненно, имеют большое практическое значение, то целью настоящей работы и является, во-первых, установить флору паразитов и фауну вредителей, включая сюда не только насекомых, но также птиц, животных и самого человека. Для этого был заложен ряд пробных площадей в различных географических широтах и различных типах насаждений, как прилегающих непосредственно к Мурманской жел. дороге и находящихся под непосредственным воздействием человека, так и отстоящих на сотни километров от нее, т. е. в таких местах, где влияние человека на лес еще отсутствует. Кроме того использованы данные лесоустройства последних лет. Леса, прилегающие к железной дороге, находясь в совершенно других условиях, чем леса, далеко отстоящие от нее, подвергались неоднократным пожарам, что не могло не отразиться на развитии энтомофауны.

Таблица I.

Название типов	Имандровское л-во						Повенецкое л-во					
	Возраст	Полнота	Количество на га			Общий запас в коре	Возраст	Полнота	Количество на га			Общий запас в коре
			Здор.	Фаут.	Сухих				Здор.	Фаут.	Сухих	
Lapp.-pinetum cladinosum	251	0,4	129	15	17	65,8	170	0.5	640	—	—	136,5
" callunosum	230	0,4	172	68	64	—	163	0.4	252	12	7	89,4
" myrtillosum	190	0,4	148	39	9	97,1	164	0.8	414	17	11	195,2
" vacciniosum	291	0,5	116	36	10	114,0	130	0.6	453	89	20	139,4
" ledosum	304	0,5	193	85	14	59,3	225	0.6	209	25	56	120,8
" sphagnosum	309	0,5	180	120	—	56,2	170	0.5	766	4	—	99,5

Для работ по иследованию вредной энтомофауны в 1928 г. в Имандровском л-ве и частично в Повенецком л-ве был при-

глашен преподаватель Института прикладной зоологии и фитопатологии, В. Н. Старк [1]) с несколькими студентами того же института. В 1928 г. эти работы велись также и мною самим с техниками по лесному опытному делу, а в 1929 г.—только мной и техниками.

Помимо указанных лиц в Повенецком районе и частично в лесничестве занимался систематическим сбором энтомофауны на протяжении 15 лет П. П. Николаевский [1]), любезно предоставивший свои сборы для музея при Колонизационном отделе Правления Мурманской ж. д., переданного теперь в Музей сельского хозяйства. Собранный в полевой период материал по энтомофауне был частично (по короедам) определен В. Н. Старком, а по другим семействам Бюро определений при ГИОА; по фитопатологии частично определен Фитопатологическим отделом Главного ботанического сада в Ленинграде.

Вредителей лесов полуострова и сев. Карелии можно в грубых чертах разбить на три основные группы: 1) вредители межозерных равнинных и островных лесов; 2) вредители лесов предгорий и 3) вредители лесов на границе распространения древесной растительности. При этом первые 2 группы разбиваются еще на 2 подгруппы каждая, а именно: на вредителей насаждений лесов сухих и заболоченных мест. Правда, отдельные вредители, например, *Ips acuminatus* Eichh.—вершинный короед—встречаются во всех группах. Другие же, напр., *Eccoptogaster ratzeburgii* Jans., *Hylurgops glabratus* Zett., приурочиваются к какой-либо одной группе.

Указанные группы относятся к сырорастущему лесу, но есть еще четвертая группа вредителей, относящаяся к срубленному лесу, находящемуся на катищах и биржах лесничеств и заводов. Необходимо отметить, что указанные группы и подгруппы резко выделяются для представителей животного мира и только для некоторых представителей растительных паразитов. К югу видовой состав несколько меняется; так, например, майский жук— *Melolontha melolontha* L. встречается только в южной Карелии (Повенецкое л-во); в сев. Карелии и на Кольском полуострове его нет.

Фаутность, с которой нам пришлось столкнуться, самая разнообразная и вызывалась различными причинами и обстоятельствами. От характера повреждения и степени его распространения зависит и выход деловой древесины, т. е. рентабельность ее использования. Однако на выход последней громадное влияние оказывает еще и характер подачи больного бревна в раму лесопильного завода.

[1]) Считаю долгом поблагодарить проф. В. Н. Старк за участие в проведении названной работы и научные учреждения, упоминаемые мною в тексте, за определение материалов, а П. П. Николаевского за любезно предоставленные сборы.

Одной из главнейших причин, способствующих распространению и количественному увеличению фаутности в лесах, являются пожары, уничтожающие на своем пути не только насаждения с живым покровом, но и верхний самый ценный слой почвы. В результате этого десятки лет мы видим лишь сплошное море валунов и гранитных обломков, без всяких признаков затягивания их живым покровом, а тем самым, и облесения. Исконные обитатели края лопари хорошо знают, что вместе с лесом сгорает и драгоценный для их хозяйства и благосостояния ягель, а потому крайне бережно обращаются с огнем, чего нельзя сказать о нас, русских, проникающих туда все больше и больше.

Из растительных паразитов большое распространение и значение в сырорастущем лесу имеют следующие представители.

1. *Trametes pini* Fr., встречающийся очень часто на сосне и реже на ели, растущих как на вараках [1]) и сельгах [2]), так и равнинных пространствах.

2. *Fomes annosus* Fr. поражает обе породы повсеместно. Из ряда заложенных пробных площадей в местах рубок Кольского полуострова выяснилось, что этим паразитом старые насаждения, особенно ели, поражены на 80—100%. Высота поднятия гнили колеблется от 0,5 до 3 *м*. В среднем же можно считать 1 *м*. Отдельные стволы повреждены на всю длину. Таким образом самая ценная комлевая часть ствола остается в лесу. Кроме того, что лесное хозяйство лишается ценной древесины, остатки эти, оставаясь неошкуренными, играют еще роль гнездилищ и рассадников для таких вредителей как короеды. Загнивание получается не только через корни. Оно зачастую возникает как следствие пожара.



Рис. 1. Ведьмина метла ели шарообразной формы (Текекинское л-во, южная Карелия). Ориг. фот.

3. *Fomes fomentarius* Fr. и *F. igniarius* Fr. встречаются на березе и осине края, повреждая последнюю почти на 100%.

4. *Peridermium pini* f. *corticola* Rabh.—Серянка распространена особенно в насаждениях Карелии. Суховершин-

---

1) Варака—холм, покрытый лесом.

2) Сельга—(хребет) вытянутый холм, покрытый лесом.

ность лесов Кольского полуострова вызывается не грибом, а климатическими условиями.

5. Ведьмина метла хвойных распространена всюду. Особенно большой вред она причиняет на Кольском полуострове сосновому подросту с пятидесятилетнего возраста, располагаясь на его вершинах, чем мешает росту в высоту, заставляя его преждевременно плодоносить. Иногда ведьмина метла имеет шарообразную форму (рис. 1), а иногда, на старых соснах — шапкообразную (рис. 2).

6. *Lophodermium pinastri* Chev. и *L. macrosporum* Hartig в лесах края представляют обычное явление и имеют значение как компоненты, способствующие увеличению суммарного вреда, причиняемого дереву.

7. *Lophodermium juniperinum* (Fr.) De Not., поражая хвою можжевельника, почти единственного представителя подлесочных форм на полуострове, приносит ему большой вред, ускоряя преждевременное опадение хвои. Возможно, этому опадению способствуют еще и другие какие-нибудь причины.



Рис. 2. Ведьмина метла лапландской сосны шапкообразной формы (Имандровское л-во, Кольский полуостров). Ориг. фот.

8. *Phoma strobiligena* Desm. повреждает чешуи шишек сибирского кедра, встречающегося на полуострове. Помимо паразита на развитие шишек оказывают большое влияние климатические условия. Шишки лучше развиваются одной стороной, в то время как другая приплюснута (рис. 3).

Паразитов, часто встречающихся на чешуях шишек сосны, из-за незрелости их плодоношения определить не удалось.

9. Микодомации, вызываемые грибом *Actinomyces alni* Peklo, встречаются на корнях ольхи, при чем особенно часто в южной Карелии. Специальных опытов над влиянием микодомаций на ход роста ольхи мы не вели, но по глазомерной оценке деревьев, имеющих их и не имеющих, при прочих равных условиях можно сказать, что последние имели лучший общий вид и рост. Первые имели корявый вид, а вторые были прямоствольными.

В почве, особенно подзолисто-глеевой, в горизонте наибольшего распространения корней очень сильно развит мицелий *Ozonium sp.*, плотно эти корни окутывающий.

Фаутность сырорастущего леса, встречающаяся в насаждениях, вызывается различными причинами, как-то: 1) условиями самого роста, 2) климатическими, 3) внешними механическими причинами (пожары, ошмыги и др.) и 4) растительными паразитами (гнили) и другими вредителями. Вредное влияние последних в большой мере связано с первыми тремя причинами.

Главные виды фаута, наичаще встречающиеся в насаждениях края, следующие: кривизна ствола (одно- и двугорбость), ройки, закомелистость, двойная вершина, двойное сердце, креневатость, косослой, свилеватость, наплывы и капы, отлупы, морозобоины, сухобочина, мертвый сук, суховершинность и различные гнили. Последние вызываются растительными паразитами и естественно-историческими условиями, напр., бурая гниль, или напеныш, гнилой сук, красное и черное сердце у березы, осины и ольхи. Гнили, вызываемые грибами: сердцевинная (комлевая) у сосны и ели, белая гниль, вызываемая различными видами растительных паразитов, серянка (суховершинность), вызываемая *Peridermium pini* f. *corticola*, резко отличающаяся от суховершинности, вызванной климатическими условиями.



Рис. 3. Шишки сибирского кедра, поврежденные грибом *Phoma strobiligena* Desm. Ориг. фот.

Отмечая влияние климатических, почвенно-грунтовых, естественно-исторических и др. условий на развитие того или иного вида фаута (порока), необходимо указать, что этот фаут значительно увеличивается при суммарном действии и вредной энтомофауны, список которой, с указанием мест повреждений, приводится в приложении к статье.

В тех местах Кольского полуострова, где есть олени, как в диком состоянии, так и лопарские стада, очень страдают молодняки. Олени, во время смены рогов, ошмыгивают кору молодняков, при чем эти ошмыги поднимаются очень высоко. Обнаженная заболонь, под влиянием освещения и ветров, растрескивается, и дерево умирает. Во время же рева ошмыги уступают свое место поломам. Сплошное уничтожение молодняков оленями имеет место в районе поселка Ены, Имандровского л-ва. В местах колонизационных поселков, где в большом количестве разводятся домашние козы, молодой подрост гибнет от объедания и обгладывания этими животными.

Катострофически дело обстоит на Кольском полуострове с плодоношением. В виду того, что закономерной периодичности

в плодоношении нет, а оно заменяется «индивидуальным», наличие шишек, вызревающих через 3 года, имеет огромное практическое значение. От степени обсеменения должна зависеть система рубки, т. е. эксплоатация насаждений. Это своеобразное плодоношение, помимо естественно-исторических условий, зависит еще и от вредителей. Так, в 1928 г. шишки ели гусеницей *Laspeyresia strobilella* L., шишковидной листовертки, были повреждены на 100%, а сосны—до 90%. Следовательно, и без того редкое плодоношение из-за вредителей погибло даром для лесного хозяйства, отсрочив обсеменение вырубаемых площадей.

В некоторых участках семена поедаются лесными мышами.

Помимо прямого вреда насаждениям севера приходится еще испытывать очень большой косвенный вред, причиняемый лишайниками рода *Usnea*. Окутывая сплошь крону, в сухое время эти лишайники способствуют развитию пожаров. При возникновении последних, крона дерева представляет собою горящий факел, части которого далеко переносятся ветром. Попав на новую крону, перенесенный факел ее зажигает, и пожар возникает в новом месте.

Если в старых насаждениях растительные паразиты в той или иной степени развивались от века, то в лесные опытные питомники, расположенные один на берегу Онежского озера, Повенецкое л-во, и два при Имандровском л-ве, они занесены человеком. Так рассадочный грибок *Moniliopsis Aderholdii* Ruhl. в питомник при Повенецком лесничестве был занесен агрономом вместе с капустной рассадой, высаженной вблизи питомника. Грибок в почве быстро распространился и уже в первом, 1928 г., уничтожил всходы сибирской лиственницы и частично местной сосны. В 1929 г., несмотря на принятые меры, от чего пострадали всходы обыкновенной сосны, семена которой взяты из Новгородского округа, и местной ели,—семена взяты из Повенецкого, Беломорского и др. северных лесничеств. В Фитопатологическом отделе Главного ботанического сада грибок был получен в чистой культуре из почв, присланных нами туда для определения зараженности.

Грибки *Cryptosporium coronatum* Fuck., *Cytosporella populi* Oud. и *Cytospora chrysosperma* Pers. в том же 1928 г. были занесены в Повенецкое л-во, Имандровское л-во и г. Мурманск, вместе с тополевыми сеянцами, взятыми из акклиматизационного питомника Главного ботанического сада.

В питомнике при Повенецком л-ве большой вред наносили представители орнитофауны: воробьи, сороки и вороны, выгребая из гряд семена и поедая их, на всходах же, схватывая семянки, заодно скусывали и семядоли. Однако самым большим вредителем леса является человек. Его деятельности мы коснемся ниже, а сейчас перейдем к повреждению мертвой древесины на биржах и катищах, куда попадает не только здоровый, но и фаутный лес, где он

зачастую еще получает засинение заболони. Не все, однако, виды фаута способствуют развитию синевы—этого злейшего врага бирж. Так, например, метиковые трещины, проходящие через ядровую часть ствола, никакого влияния на распространение болезни, поражающей только заболонь, не оказывают. За то морозобоины, рак и другие трещины периферии ствола при благоприятных условиях влаги и тепла являются большими пособниками заболевания. Моменты доставки бревен на катища, затем сплотка их проходят в такое время (ранняя весна), когда развитие грибов совершенно отсутствует. Но случается так, что из-за отсутствия рабочей силы или наличия других причин, мешающих работе, бревнам долго приходится залеживаться, тогда нижние ряды их покрываются темными точками,—это и есть колонии грибка *Ceratostomella*, производящего посинение древесины. Развиваясь сперва на поверхности, такая колония лишь ждет благоприятного момента, чтобы начать свою разрушительную работу по заражению древесины, путем внедрения в нее. Есть основания предполагать, что проникновению грибка в заболонь мешает большая влажность. На сыро-растущий лес паразит не нападает. Если и бывают случаи заболевания, то они являются единичными, притом в условиях сильного ослабления дерева и поранения его коры.

Как уже упоминалось, в условиях северных лесов вообще, а лесов Карело-Мурманского края в частности, никто еще не дал точной картины фаута, вызываемого тем или иным фактором, и не сделал его количественную оценку. Правда, работники лесоустройства при таксации насаждений указывали в соответствующей графе перечетной ведомости пробных площадей число фаутных стволов (полуделовых и дровяных), но так как лесоустройство в ряде лесничеств проводилось по V и VI разряду, т. е. носило скорее рекогносцировочно-обследовательский характер, то эти данные могут служить лишь до известной степени придержкой при точном учете фаута. Между тем человек своими действиями очень способствовал развитию различных видов фаута, особенно сухобочин. Неосторожное обращение с огнем, пробегающим громадные лесные площади, система рубок при суровых условиях края предоставляли большое поле деятельности различным грибам и вредной энтомофауне.

Из ряда пробных площадей, заложенных в различных широтах, можно видеть, как изменяется распространение вредителей и количество самого фаута. Так, в еловых насаждениях крайнего севера мы имеем фаутность, доходящую до 100%. Подвигаясь же к югу, она падает. Меняется несколько и видовой состав энтомофауны, хотя растительные паразиты остаются почти одни и те же. Причиной такого уменьшения являются естественно-исторические условия края, а частично и возраст самих насаждений. Леса южной Карелии, из-за большей их эксплоатации, значительно моложе лесов Кольского полуострова. Ниже приводится в процентах фаут-

ность по ступеням толщины для сосны и ели V бонитета в Нотозерском л-ве (крайний север).

	Диаметр в *см:*						
	18	22	27	31	35	40	44
	Процент фаута:						
Сосна	17	19	16	24	32	56	78
Ель	10	20	25	40	50	60	100

В Имандровском л-ве фаутность по типам насаждений распределяется следующим образом: в сосновых лишайниковых борах в среднем 22% (7—47%), в брусничнике—24% (9—37%), в черничнике—16% (6—28%), в багульниковом бору—27% и в сосне по болоту до 40%. В еловых насаждениях - до 44%. В Сорокском лесничестве (Средняя Карелия) для сосны в старших классах возраста фаутность доходит в среднем до 15—20%, а для ели до 35%. В Повенецком л-ве местами для сосны она выражена 10%, а местами доходит до 20%. Для ели—16—30%.

Как уже указывалось, фаутность с продвижением к югу падает, хотя по первому взгляду должно было бы быть наоборот. Большой процент фаута на далеком севере объясняется высоким возрастом насаждений, из-за отсутствия их эксплоатации в прошлом.

В процессе двухлетних работ, приходилось повсеместно наблюдать в насаждениях наличие симбиоза грибов с корнями (микориза), при чем распространен он как на повышенных, так и пониженных местах в насаждениях различных типов и возрастов, начиная буквально со всходов (рис. 4, 5, 6).

Повидимому, с первых дней своего существования, всходы сосны уже вступают в тесный контакт с грибом, не прекращающийся во всю последующую жизнь дерева во всех насаждениях края.



Рис. 4. Корень сосны с микоризой на песчаных почвах (Повенецкое л-во). Ориг. фот.

Распространенность микориз можно поставить в связь с почвенно-грунтовыми и климатическими условиями края, где микоризы отнюдь не являются одним из видов паразитизма грибов. Нам думается, что при условии медленно протекающих химических процессов почвы, при коротком вегетационном периоде,

особенно за Полярным кругом (около 4 месяцев), при очень продолжительном зимнем покое —медленное развитие дерева, в отсутствии симбиоза с грибами, протекало бы еще медленнее и слабее.



Рис. 5. Микориза на корнях ольхи, растущей по долинам рек в Повенецском л-ве. Ориг. фот.

Мицелию гриба, расположенному в верхних слоях почвы, более прогретых лучами полярного солнца, легче добывать питательные вещества, которые затем и отдаются дереву. Быть может, имеются и другие причины, влияющие на развитие микориз, но для выяснения их необходимы специальные, длительные, стационарные наблюдения.

Так как для развития и использования богатств края, особенно северной его части (Кольский полуостров), необходимо, прежде всего, вложение капитала и труда, то понятным станет систематическое проникновение туда человека с его запросами и влиянием на окружающую среду. Это влияние идет пока по двум направлениям: 1) использование лесных богатств и 2) использование полезных ископаемых, т. е. проникновение в от-века мертвые недра земли. Но недалеко то время, когда будет полностью использована еще водная энергия быстротекущих горных рек и громадные пространства озер с их рыбными богатствами и железной рудой, при добывании которой заводами будет погло-

щаться весь валеж и фаут, влияющий на распространение вредителей. Первое направление не совсем, однако, благотворно сказывается на объекте его воздействия. Так, при производстве работы по эксплоатации леса места его заготовок зачастую оставляются неубранными, а получающиеся остатки в виде вершин



Рис. 6. Мицелий гриба *Boletus rufus*, охвативший шейку корня двухлетнего всхода сосны, и давший затем плодовое тело (Имандровское л-во). Ориг. фот.

и сучьев, к которым присоединяется ветровал и бурелом, способствующие распространению пожаров, создают таким образом большую захламленность. Последние обстоятельства и служат причиной распространения вредных насекомых, которые развиваются здесь в изобилии, нападая затем на здоровые насаждения.

Не затрагивая других сторон биологии насаждений, на которые общая захламленность леса очень вредно отзывается, мы коснемся лишь быстроты и степени развития вредной энтомофауны. Моменты

и условия развития вредной энтомофауны могут быть разбиты на 2 основных категории, а именно: 1) очаги временно-эпидемические и 2) очаги постоянные, всегда действующие в самой природе леса, возникшие под влиянием отмирания деревьев, вызванного теми или иными причинами. В более южных частях союза для развития вредителей этих очагов служат обычно ветви, отмирающие из-за недостатка света. В условиях же Карело-Мурманского края, особенно Кольского полуострова, эту роль выполняют усыхающие под влиянием климатических условий вершины деревьев. Характерным для постоянного очага является развитие вредителей вершин, каковыми являются *Ips acuminatus* Eich., *Pityophtorus lichtensteinii* Ratz., *Pityogenes bidens* Fabr. и др. Эпидемические очаги представляют собою полосу до трех *км* шириною вдоль линии Мурманской жел. дороги. Неоднократные пожары, проходящие на этой полосе, затем последующие рубки без своевременной организации борьбы создают благоприятную обстановку для развития вредителей, заставляя их концентрироваться на участках леса, уцелевших от пожара, откуда они и начинают уже переходить на здоровые насаждения вглубь массива. В большом количестве здесь развиваются короеды: *Ips acuminatus*, *I. typographus*, *I. sexdentatus*. *Pityogenes bidens* и большой лесной садовник—*Blastophagus piniperda*. Необходимо отметить, что *Pityogenes bidens*—двузубый короед, нападающий в лесах более южных частей Союза на сосну, здесь в массе переходит на ель и на ней успешно развивается.

Из слоников в этих местах в большом количестве распространен *Hylobius abietis* L., представляющий значительную угрозу для будущего облесения площадей естественным или искусственным путем. Приводимая табл. 2, показывает степень распространения короедов и отмирания древесины в Имандровском л-ве (Хибинская дача) в сосновых и еловых насаждениях в 1928 г.

Таблица 2.

Название вредителей	Порода	% дерев., заселен. вред. к 15/VIII 1928г.	% дерев., поврежд. в тек. году до степ. полн. усых.	% деревьев, повр. в предыдущ. годы	Число жуков на 1 $м^2$ площ. дерева	Число летн. отверст. за прошл. годы на 1 $м^2$
Ips acuminatus	Сосна				921	524
Pityogenes bidens					1927	1532
Ips sexdentatus		39	21	79	310	200
Blastophagus piniperda					893	601
Hylobius abietis					49	21
Pityogenes bidens	Ель				1031	320
Ips acuminatus		13	7	5	502	421
Ips typographus					999	667

Глядя на приводимую таблицу, можно констатировать тот факт, что мы имеем дело с очагом, прогрессирующим при колоссальной цифре на 1 $м^2$ площади дерева. Применяемая для точного учета распространения вредителей вторая формула Зайтнера $\left(E = \frac{вс \times 100}{BD \times Lg}\right)$[1], всегда показывала один и тот же результат, указывающий на то, что перед нами эпидемическая вспышка распространения вредителей.

При подсчете результатов стрижки сосны *Blastophagus piniperda* процент подстриженных ветвей равнялся 70—82%. Приводимая цифра свидетельствует также о сильном развитии короеда. Пробные площади, заложенные в насаждениях, прилегающих к оз. Имандра, свидетельствуют о массовом развитии вредителей, приводимых в табл. 3, одновременно показывающей и процент полного отмирания древостоя в 1928 г.

Таблица 3.

Название вредителей	Порода	% дерев., заселен. вред. к 17/VII 1928 г.	% дерев., поврежд. в тек. году до полного усыхан.	% деревьев, поврежден. в предыд. годы	Число жуков на 1 $м^2$	Число лётных отвер. за прош. годы
Pityogenes bidens .	Сосна	42	37	17	1079	997
Ips acuminatus . . .					1003	897
Hylurgops glabratus	Ель	57	40	27	701	656
Pachyta lamed . . .					32	—
Pityogenes bidens .					888	644

Из названных в таблице 3 вредителей необходимо остановиться на *Pachyta lamed*. Названный усач в стадии imago имеет (нуждается) дополнительное питание, что еще не отмечалось в специальной литературе. Это предположение, высказанное В. Н. Старком, было проверено и подтверждено лабораторным путем. При дополнительном питании жук повреждает хвою сосны и ели, выгрызая отверстия сбоку хвои, реже повреждается она сверху. В массе *Pachyta lamed* повреждает хвою насаждений предгорий.

Очень интересной и важной находкой на сосне полуострова являются *Ips subelongatus* Motsch. и *Dryocaetes baicalicus* Reitt.—

[1]) *E*—% развития, *вс*—число молодых жуков, *BD*—густота нападения, выраженная числом маточных ходов, *Lg*—есть среднее число личиночных ходов на 1 маточный ход.

короеды, живущие на лиственнице и находимые обычно в местах произрастания последней. С научной точки зрения можно сделать два предположения, а именно: 1) возможно, в далекие времена нашей эры на Кольском полуострове была распространена лиственница, но, будучи породой трудно возобновляемой естественным путем, под влиянием пожаров, затем воздействия человека должна была отмереть. Сопровождающие же ее короеды перешли на другую породу, изменив, быть может, частично и свои биологические особенности: 2) возможно также случайное занесение этих видов на полуостров тем или иным путем, где им и пришлось приспособиться к новому хозяину и условиям, опять-таки изменив свою биологию [1]).

Заслуживает еще особого внимания факт повреждения сосны короедом *Dendroctonus micans* Kug., имеющий место в насаждениях полуострова. Названный вредитель нападает преимущественно на почти здоровые ели, поэтому теперь же необходимо обратить серьезное внимание на его развитие. Распространен он на границе сосновых и еловых насаждений по сравнительно сухим местам, заселяя нижнюю часть ствола и верхнюю часть корней сырорастущих деревьев.

В виду того, что естественно-исторические условия края отличаются от таковых более южных частей нашего Союза, все меры борьбы с вредителями, вырабатываемые для этих районов, здесь применимы быть не могут. В процессе работ необходимо самим вырабатывать те или иные методы борьбы с распространением как растительных паразитов, так и вредной энтомофауны. Так как пути транспорта оставляют желать много лучшего, и в отдаленные участки от линии железной дороги (Кольский полуостров) очень трудно доставлять рабочую силу и продовольствие, то меры борьбы с распространением вредителей необходимо вести во время заготовок леса, т. е. зимой. Меры эти будут заключаться в том, что получающиеся остатки в виде мелкой ветки должны быть равномерно разбросаны по площади, особенно на мелких и каменистых почвах лишайниковых боров. Получающиеся откомлевки необходимо ошкуривать, а еще лучше сжигать. Там же, где много остатков, следует часть их разбросать, а часть сложить в кучи, при чем вниз класть более толстые части остатков, прикрыть их сверху мелкой веткой, тогда эти толстые части не будут заселяться короедами. Рубки в старых насаждениях должны вестись так, чтобы как можно скорее избавиться от постоянных очагов, распространяющих вредителей, т. е. выбирать перестой, способствуя росту молодняков.

[1]) Первое положение является более вероятным, тем более что, по указаниям Кеппена, лиственница далеко заходила на полуостров.

В Хибинской даче равно как и во всей полосе, тянущейся вдоль железной дороги, пройденной неоднократно пожаром и представляющей громадный эпидемический очаг площадью в несколько тысяч *га*, как санитарную меру необходимо ввести сплошную рубку, очистив эту площадь от хлама, приведя ее в такой вид, при котором возможно было бы искусственное возобновление.

При ведении лесозаготовок необходимо обращать внимание на высоту остающихся пней. Так как местами они доходят до 1 *м* и играют роль приманок для видов некоторых короедов и усачей, то во избежание этого зла следует рубку дерева вести как можно ниже.

Высокий возраст насаждений, засоренность мест рубок и пожары — вот главные источники распространения вредителей и растительных паразитов. Интенсивно выборочные рубки (даже с точки зрения мер ухода за лесом), своевременная очистка этих мест и умелое обращение с огнем — вот те факторы, которые помогут лесному хозяйству, с одной стороны, изжить вредителей, способствующих преждевременному отмиранию насаждений, а с другой — омоложению этих насаждений.



Рис. 7. Повреждение клещиком ольхи — *Alnus glutinosa* L. (Шуерецко-Сорокское л-во). Ориг. фот.

Кроме приведенных в приложении видов имеют отрицательное значение и другие представители зоологии, особенно из рода *Eriophyes*, так, напр., *Eriophyes piri* Pagst. var. *variolatus* Nal. вредящий листьям рябины. Один из видов этого рода сильно вредит ольхе, что можно видеть на рис. 7.

К сожалению, недостаток места не позволяет привести всех представителей сем. *Elateridae*, имеющих колоссальное значение в экономике природы Кольского полуострова, и мы ограничились лишь указанием на *Selatosomus melancholicus* F., встречающегося в большом количестве.

Приложение к ст. Г. И. Нестерчука [1]).

Название вредителей, собранных в 1928—29 гг.	Степень распростр.	Вред. межозерных и островных лесов (1-я группа)		Вред. лесов предгорий		Вред. лесов на границе распростр. древесн. растит. по высоте	Имандровск. л-во. Кольск. полуостров.	Повенецкое л-во, Онежск. озеро
		Сухих мест	Сырых мест	Сухих мест	Сырых мест			
Сем. Ipidae.								
Eccoptogaster ratzeburgii Jans	—	Ств. Б	—	—	—	—	15/VII	—
Phthorophloeus spinulosus Rey	—	—	—	Втв. Е	—	—	17/VII	—
Hylurgops palliatus Gyll.	—	Ств. Е С	Втв. С	Ств. Е С	—	Ств. Е С	3/VIII	—
„ glabratus Zett.	м.	Ств. Е	Ств. Е	—	—	—	17/VII	13/VII
Hylastes ater Payk	—	Ств., Крн. С	—	Ств. С Е	—	—	17/VII	13/VII
„ cunicularius Er.	—	Ств. Е	Ств. Е	Крн. Е	—		18/VII	—
„ opacus Er.	—	Ств. С	—	Ств. С	Сч. С	Ств. С Е	19/VII	—
Xylechimis pilosus Kat.	—	Сч., Ств. Е	Сч. Е	—	Сч. Е	-	15/VII	—
Dendroctonus micans Kug.	—	Ств., Е С	—	Ств. С	—	—	16/VII	—
Blastophagus piniperda L.	м.	Ств. С	Ств. С	Ств. С	Ств. С	Ств. С	-	16/VII
„ minor. Hart.	редок.	—	—	Ств. С	—	—	16/VII	—
Polygraphus subopacus Thom.	м.	Ств., сч. Е	Сч. Е	Ств., сч. Е	—	—	15/VII	—
„ polygraphus L.	м.	Ств., сч. Е	Сч. Е	Ств., сч. Е	Сч. Е	Сч. Е	19/VII	—
„ punctifrons Thi.	—	Ств. Е	—	—	—	—	18/VII	—
Carphoborus cholodkovskyi Spess.	м.	—	—	Ств. Е	—	—	18/VII	
Crypturgus cinereus Hrbst.	м.	Ств., сч. Е С	Сч. Е С	Ств., сч. Е С	Сч. Е С	Ств., сч. Е С	15/VII	—
Crypturgus pusillus Gyll.	м.	Ств., сч. Е С	Сч. С	Ств., сч. Е С	Сч. Е С	—	15/VII	—
Crypturgus hispidulus Thoms.	—	Ств. Е	Ств. Е	—	Ств. Е		18/VII	—
Trypophloeus alni Lind.	—	Ств. О	Ств. О	—	—		18/VII	—
Tropophloeus asperatus Gyll.	—	Ств. О	Ств. О	—	—	—	17/VII	—
Cryphalus saltuarius Wse.	—	Ств. Е	—	Ств. Е	—	—	15/VII	—
Cryphalus abietis Wse.	—	—	—	Ств. Е	—	—	19/VII	—
Dryocoetes baicalicus Reitt.	—	—	—	Ств. С	—	—	16/VII	—

Dryocoetes alni Georg.		—	Ств. О	.	—	.	19 vii	—
Lymantor coryli Panz.	.		—	.	.	Ств. ряб.	17 vii	—
Xyleterus lineatus Oliv.	м.	Ств. Е С	Ств. С	—	—	—	9/viii	—
Xyloterus signatus Oliv.	—	Ств. Б	—	Ств. Б	—	—	15/vii	—
Anisandrus dispar Fabr.	—	Ств. О	—	—	.		20 vii	—
Xyleborus cryptographus Ratz.	—	Ств. О	—	—	—	—	20 vii	—
Pityophthorus micrographus L.	м.	Сч. Е	Сч. Е.	Сч. Е	—	Ств. М	16 vii	—
„ lichtensteini Ratz.	м.	Сч. С	Сч. С.	Сч. С		—	16 vii	—
„ trägaerdhi Spess.	—	Сч. Е	Втч. Е	Втч. Е	—		17 vii	
„ morosowi Spess.	—	—	Втч. Е	—	Втч. Е	—	18 vii	—
Pityogenes monacensis Fuchs	—	—	—	Втч. С	—	.	15 vii	—
Pityogenes chalcographus L.	м.	Ств., сч. Е С	Сч. Е С	Сч. Е С	Сч. Е С	Ств., сч. Е С М	17 vii	11 vii
„ bidens Fabr.	м.	Сч. С Е	—	Сч. С Е	.	—	18 vii	
„ quadridens Hart.	—	—	—	Сч. С	—	—	18 vii	—
Ips acuminatus Eich.	м.	—	—	—	—	—	18 vii	16/vii
„ sexdentatus Boern	м.	Ств. С		Ств. С	—		20 vii	21 vii
„ duplicatus Sochlb.	—	Ств. Е	Ств. Е	Ств. Е	—	—	—	14/vii
„ typographus L.	м.	—	—	—	—	—	—	11/vii
„ subelongatus Motch.	—	—	—	Ств. С	—	—	20 vii	—
Neotomicus praximus Eich.	—	Ств. С	—	Ств. С		—	—	11 vii
„ laricis Fabr.	—	—	—	Ств. С	—	—	16 vii	—
„ suturalis Gyll.	—	—	—	Ств. С	—	—	17 vii	—
Neotomicus starki Spess.	—	Ств., втч. Е	—	Втч. Е	.	Ств., втч. М	18 vii	—
Hylurgus palliatus Gyll.	—	—	—	—	—	—	3 viii	—

1) Приняты следующие сокращения: Ств.—ствол, Сч.—сучья, Втв.—ветви, Втч. веточки, Крн.—корни, Пбг—побеги, Лст.—листья, Хв.—хвоя, Б—береза, Е—ель, О—осина, С—сосна, М—можжевельник, Ол.—ольха. М.—массовое распрост.

Название вредителей, собранных в 1928—29 г.г.	Степень распростр.	Вред. межозерных и островных лесов		Вред. лесов предгорий		Вред. лесов на границе распростр. древесн. растит. по высоте	Имандровск. л-во Кольск. полуостров	Повенецкое л-во Онежск. озеро
		Сухих мест	Сырых мест	Сухих мест	Сырых мест			
Сем. Cerambicidae.								
Spondylis buprestoides L.	—	—	—	Ств., крн. С	—	—	19/vII	—
Rhagium mordax Deg.	—	—	—	—	—	—	19/vII	2/vII
„ inquisitor L.	м.	Ств. С	—	Ств. С	—	Ств. С	19/vII	2/vII
Pachyta lamed L.	—	Ств. Е	—	Хв. Е	—	—	27/vII	15/vII
Criocephalus rusticus L.	—	—	—	Ств. С	—	—	—	15/vIII
Tetropium luridum L.	—	Ств. Е	—	—	—	—	17/vII	—
Asemum striatum Fabr.	—	—	—	Ств. С	—	—	—	15/vIII
Pagonocherus Sp.	—	Втч. Е	—	Втч. Е	—	—	20/vII	—
Monochamus sartor F.	м.	—	—	Ств. С Е	—	—	17/vII	—
„ sutor L.	—	—	—	Ств. С Е	—	—	—	5/vIII
„ galloprovincialis Ol.	—	—	Ств. С	Ств. С	—	—	15/vII—18/vIII	—
Saperda perforata Pall.	—	Лет. О	Ств. О	Лет. Б	—	—	15/vIII	—
Acmaeops marginata F.	—	—	—	—	—	—	—	2/vIII
„ pratensis Laich.	—	—	—	—	—	—	20/vIII	—
Acanthocinus griseus F.	—	—	—	—	—	—	—	—
„ aedelis L.	—	—	—	—	—	—	—	3/vII
Judolia sexmaculata L.	—	—	—	—	—	—	16/vII	—
Toxotus cursor L.	—	—	—	—	—	—	17/vII	—
Leptura dubia Scop.	—	—	—	—	—	—	17/vII	—
Сем. Curculionidae.								
Hylobius piceus Deg.	—	Ств. Е	—	—	—	—	15/vII	—
„ abietis L.	м.	Крн. С		Крн. С			5/vIII	14/vII

„ hercyniae Hbst.	—	Ств. Е	—	Ств. Е	—	Ств. Е	19/vii	—
„ piniphilus Hbst.	—	—	—	Ств. С	—	—	—	10/vii
„ gyllenhali Gyll.		—	—	—	—	—	17 vii	—
Strophosomus rufipes Steph.	—	—	—	—	—	—	19 viii	6 ix
Deporaus betulae L.	—	—	—	—	—	—	19 viii	—
Byctiscus populi L.	—	—	—	—	—	—	17/vii	—
„ betulae L.	—	—	—	—	—	—	—	10 vii
Phyllobius maculicornis Germ.	—	—	—	—		—	—	9 vii
Magdalis sp.	—	—	—	Ств. С	Втв. С	Втв. Е	—	3 vi
Сем. Scarabaeidae.								
Melolontha hippocastani F.	м.	—	—	Крп. С	—	—		15/v
Сем. Buprestidae.								
Antaxia quadripunctata L.	—	Втч. Е	Втч. Е	Втч. Е	—	Втч. С	—	3/vii
Buprestis mariana L.	—	—	—	Ств. С	—	—	15/vii	—
Dicerca sp.	—	—	—	Ств. С	—	—	—	—
Chrysobothris chrysostigma L.	—	—	—	—	—	—	—	5/viii
Сем. Elateridae.								
Athous subfuscus Mull.	—	—	—	Крн. С	—	Хв. С	17 vii	—
Сем. Chrysomelidae.								
Cryptocephalus distiguendus Schneid	—	—	—	—	—	—		13/vii
Cryptocephalus octopunctatus Scop.	—	—	—	—	—	—	—	5—13/vii
Lina populi L.	—	Лст. О	Ств. Ол.	—	—	—	15/vii	—

Название вредителей собранных в 1928—29 г.г.	Степень распростр.	Вред. межозерных и островных лесов		Вред. лесов предгорий		Вред. лесов на границе распростр. древеск. растит. по высоте	Имандровск. л-во Кольск. полуостров	Повенецкое л-во, Онежск. озеро
		Сухих мест	Сырых мест	Сухих мест	Сырых мест			
Phyllodecta vitellinae L.	—	Лст. О	—	—	—	—	—	—
Lina tremulae F.	м.	Лст. О	Лст. Ол.	—	—	—	16/vII	—
Phytodecta viminalis L.	—	—	—	—	—	—	—	—
Haltica Sp.	—	Лст. Ол.	—	—	—	—	16/vII	—
Melasoma aeuea L.	—	Лст. О	—	—	—	—	—	10/vII
Cryptocephalus pini L.	—	—	—	—	—	—	—	6/IX
Отр. Lepidoptera.								
Dendrolimus pini L.	—	—	—	Хв. С	—	—	17/vII	—
Panolis piniperda Esp.	—	—	—	Хв. С	—	Хв. С	17/vII	—
Bupalus piniarius L.	—	—	—	Хв. С	—	—	18/vII	—
Отр. Hemiptera.								
Graphosoma italicum Müll.	м.	Лст. О	—	—	—	—	16/vII	—
Aelia acuminata F.	—	Лст. О	—	—	—	—	16/vII	—
Mesocerus marginatus L.	—	Лст. О	—	—	—	—	20/vII	—
Carpocoris pudicus Poda.	—	Лст. Б О	—	Лст. Б	—	—	19/vII	—
Dolycoris baccarum L.	—	Лст. Б	—	—	—	—	17/vII	—
Elasmucha betulae Degeer	—	Лст. Б	—	—	—	—	15/vII	—
Carpocoris fuscispinus Boh.	—	Лст. О	—	—	—	—	18/vII	—
Palomena parasina L.	—	Лст. О	—	—	—	—	19/vII	—
Отр. Homoptera.								
Chermes abietis Kalt.	м.	Хв. и пбг. Е	Пбг. Е	Пбг. Е	Пбг. Е	Пбг. Е	20/vII	—
Отр. Hymenoptera.								

ЛИТЕРАТУРА.

Ванин, С. И. Гниль дерева, ее причины и меры борьбы. Изд. Лен. лесн. и-та, 1928.

Гуторович, И. Заметки северного лесничего.—„Лесн. журн.", вып. 2, 5. 1897.

Лебедев, В. И. Поражение бревен грибами.—„Лесопромышленное дело" № 7, 1928.

Назаров, Д. Технические пороки древесины ели и сосны на севере и их значение в деле распилки.—„Лесной журнал", вып. I, 1897.

Нестерчук, Г. И. Сибирский кедр на Кольском полуострове (печатается).

Он-же. Типы насаждений Имандровского лесничества (готовится к печати).

Он-же. Растительные паразиты сосновых культур Осиновороцинской дачи Парголовского уч.-оп. лесничества. „Бол. Раст.". вып. I, 1926.

Рожков, А. С. К устройству северных лесов (Доклад XII Всеросс. съезду лесовладельцев и лесохозяев в г. Архангельске в 1912 г.). СПБ. 1912.

Ткаченко, М. Е. Леса севера. Из лесохозяйственных исследований в Архангельской губ.—„Труды по лесн. оп. делу", вып. 26. СПБ. 1911.

Ячевский, А. А. Паразитные грибы русских лесных пород. Изд. Лесного департамента. СПБ. 1897.

Усков, С. П. Инструкция для распознавания фаута для техников–производителей работ в 1927 г., утвержденная НКЗ АКССР. Петрозаводск. 1927.

G. I. NESTERTSCHUK.

Die Wälder des Karelien-Murman Gebiets und ihre Schädlinge.

(Résumé).

Eine der Hauptursachen, welche zur Entwicklung von Schädlingen im Karelien-Murman Gebiet beitragen, sind Waldbrände und ein Fällungssystem ohne nachfolgendes Aufräumen.

Unter den vegetativen Parasiten sind für die Waldwirtschaft folgende Arten von besonderer Schädlichkeit: *Trametes pini* Fries, *Fomes annosus* Fr., F. *fomentarius* Fr., F. *igniarius* Fr., *Peridermium pini* f. *corticola* Rabh. u. a. und unter der Insektenfauna die in der Beilage zu dieser Arbeit auf S. s. — 176 — 180 angeführten Arten. Einige der vegetativen Parasiten, wie *Moniliopsis Aderholdii* Ruhl. *Cryptosporium coronatum* Fuck. *Cytosporella populi* Oud. und *Cytospora chrysosporium* Pers., sind im Jahre 1928 ausschliesslich durch den Menschen angeschleppt worden. Beachtung verdient unter anderem die grosse Verbreitung von Mykorrhiza, was bei der kurzen Vegetationszeit und dem besonders jenseits des Polarkreises in den kalten Böden langsamen Verlauf der chemischen Prozesse das Wachstum der Stände begünstigt.

Ausser dem unmittelbaren den Beständen durch diese Schädlinge zugefügtem Schaden muss noch auf den indirekten durch Flechten aus der Gattung *Usnea* verursachten Schaden hingewiesen werden. Indem dieselben die Baumkronen überziehen, begünstigen sie, besonders zur Zeit grosser Trockenheit die Ausbreitung von Waldbränden.

Die Quantität des «Faulen» ändert sich ziemlich mit der geographischen Breite, und zwar je weiter nach Norden desto geringer ist die Menge kranker Bäume, obgleich das Gegenteil zu erwarten wäre. Der grosse Prozentsatz von «Faule» im Hohen Norden findet seine Erklärung in dem Alter der Bestände. Auf der Kola Halbinsel erreichen dieselben 300—350 Jahre und mehr, d. h. sie sind überständig und [illegible]. Aus diesem Grunde ist hier der Prozentsatz von «Faule» so hoch und erreicht in Beständen [illegible] 70% für die Kiefer und 100% für die Fichte.

Die epidemischen Herde bilden einen Streckenlänge der Murman Bahn von [illegible] bis zu 4 km. Breite, wo [illegible] Brände stattgefunden [illegible] [illegible] Abholzung [illegible] günstige Bedingungen für die Entwicklung einer [illegible] jedoch dieselbe sich auf kleinen [illegible] Waldflächen konzentrieren musste. In solchen Herden findet eine massenhafte Entwicklung von *Ips acuminatus*, *I. sexdentatus*, *Blastophagus piniperda*, *Pityogenes bidens* u. a. statt. Letzterer [illegible] auf der Kola Halbinsel auf die Fichte [illegible] und gewöhnlich auf derselben [illegible].

Interessant und von Wichtigkeit ist das Auffinden auf der Kola Halbinsel von *Ips subelongatus* Motsch. und *Dryocoetes baicalicus* Reitt. welche auf der Lärche wohnen.

В. А. КУПРИАНОВ и М. В. ГОРЛЕНКО.

Растительные паразиты табака в районе Дрязгинской опытной станции по наблюдениям в вегетационный период 1929 г.

К сожалению ряд условий не позволил развернуть наблюдения над растительными паразитами табака *Nicotiana rustica* L. как этого требует дело. Но, во всяком случае, полученный материал обнаруживает некоторые моменты, заслуживающие внимания и в дальнейшем подлежащие [illegible] и тщательной проработке.

Большое внимание было уделено рябухе—болезни, дающей значительный отрицательный коэффициент при культуре махорки в условиях данного района. Последнее обстоятельство подтверждается цифрами распространения рябухи в 1928 г., которые, например, для села [illegible] доходят до 100% поражения площадей, занятых табаком, с поражаемостью листьев от 45 до 100%, на площадях села [illegible] [illegible] повреждены в размере 35% (цифры из сводок Дрязгинской станции). В 1929 г. развитие рябухи было еще значительнее.

Такой широкий и интенсивный охват табаков рябухой заставил прибегать к преждевременной рубке.

Присматриваясь ближе к характеру пятен рябухи в районе Дражинской оп. станции, достаточно легко эти пятна по внешнему виду распределить на несколько групп. В русской литературе такую детализированную градацию мы нашли только в работе А. А. Поповой (1), которая выделяет 7 типов рябушных пятен. Поэтому при описании отдельных форм рябухи и будет проведено сравнение наблюдений Дражинской станции с данными упомянутой работы.

1-я форма рябухи.

Заболевание выражается в образовании на листьях табака довольно правильных резко ограниченных округлых пятен с концентрической зональностью и центральной более углубленной частью. Сливаясь, эти пятна захватывают значительную часть листа, обесценивая урожай.

В начале рябуха этого рода обнаруживается вследствие появления на пластинке листа бледных просвечивающих пятен, которые дня через 3—4 начинают вырисовываться более резко и постепенно засыхая окрашиваются в светло-охряные тона. С нижней стороны пятна имеют иногда зеленоватый оттенок. Вокруг пятен ткань листа бывает хлоротической окраски. Весь процесс образования пятна протекает в течение 10—12 дней.

Это несомненно тот тип рябухи, о котором упоминает в своей работе Л. Кохановская (2), бравшая материал для исследования с Дражинской станции. Подобное же поражение описывается для махорки и А. А. Поповой (1) при ее наблюдениях на Лоховицкой табачной станции под рубрикой «бактериальная рябуха». Далее А. А. Попова выделяет еще один тип — № 6, который отличается от бактериальной главным образом, отсутствием зеленой окраски с нижней стороны пятен. По-видимому, это скорее стадии одного процесса (бактериальной рябухи), так как на Дражинской станции при искусственном заражении получаются пятна с зеленым оттенком и без такового.

Инфекционность рябухи. Хотя инфекционность этого типа рябухи для махорки уже была доказана Кохановской в 192[illegible] г., опыты с заражением были повторены для более точного выяснения времени инкубации, а также с целью наблюдения за развитием инфекции и для решения некоторых других вопросов.

Заражение производилось соком больных растений, получаемым или путем растирания листьев в ступке или при помощи ножной выжималки. Сок или водная вытяжка наносились на листья мягкой кистью, в одних случаях с поранением листа стерильной иглой, в других же сок просто наносился на нижнюю поверхность листа, причем

предполагалось проникновение инфекции через устьица. Намазывался сок только на одну половину листьев, другая была контрольной.

В обоих случаях произошло заражение с образованием пятен, характерных для данного типа рябухи, и расположением их только на одной зараженной половине листа; контрольная оставалась за время наблюдения здоровой.

Приведенная таблица для пяти зараженных листьев показывает ход процесса развития рябухи на махорке (сорт «Егорка»).

Таблица № 1.

Время заражения и наблюдения	Листья			
	1	2	3	4
27/VIII 31/VIII	Первые признаки рябухи — светл. просвечивающ. пятна с центром.	Признаков рябухи нет.	Признаков рябухи нет.	Первые признаки рябухи — просвечивающ. пятна с центром.
„ 3/IX	Более резкое оформлен. пятен. Размер их 0,5×0,4 *см.*	Слабые признаки.	Не обнаружено.	Более резкое оформление пятен. Размер их 0,3×0,4 *см.*
„ 6/IX	Пятна увеличились до 0,7×0,5 *см.*	„	„	Пятна увеличиваются до 0,4×0,5 *см.*
„ 9/IX	Пятна начинают подсыхать. Размер 0,8×1,0 *см.*	„	„	Пятна начинают подсыхать. Размер их 0,7×0,9 *см.*
„ 12/IX	Пятна приняли вид обычной рябухи. Размер их 0,8×1,1 *см.*	„	„	Пятна приняли вид обычной рябухи. Размер их 0,9×1,1 *см.*

Таким образом процесс образования рябушных пятен продолжался 16 дней. При наблюдениях естественно пораженных листьев этот процесс бывал и короче, доходя летом 1929 г. до 10 дней. Наши наблюдения совпадают с данными, полученными Л. Кохановской (2), которая при искусственном заражении фиксировала появление рябухи на 4-й—5-й день, но иногда этот период затягивался до 13 дней.

У А. Поповой (1) формирование пятен протекало значительно быстрее, начиналось на второй день после заражения, а через 3—4 дня этот процесс заканчивался.

В Америке разбираемый тип рябухи носит название «ожог» (wild-fire). Там период развития пятен фиксировался сроком от 5 до 7 дней, повидимому, для турецких табаков (3; 4).

Как видно из приведенных данных развитие рябушного пятна этого типа в различных условиях не одинаково (1—16 дней). Здесь несомненно большое влияние оказывают и метеорологические условия. Во всяком случае влага и ветры, особенно при густой посадке, способствуют распространению wild-fire. Последнее обстоятельство находит обоснование как в американских источниках (3; 4), так и в наблюдениях Дрязгинской станции, где в 1928 г., который имел большое количество осадков, развитие рябухи было гораздо интенсивнее, чем в 1929, значительно более сухом году.

Возбудитель рябухи. В Америке возбудителем данного вида рябухи (wild-fire) является *Bacterium tabacum* (3, 4).

В Болгарии Pateff (5), подчеркивая значительное распространение wild-fire, также считает, что возбудитель «ожога», отличаясь от *B. tabacum* некоторыми культуральными особенностями и числом жгутиков, весьма близок и, может быть, даже тождественен с данным видом. А. А. Попова (1), а также Л. И. Кохановская (2) в пораженных местах находили палочковидные бактерии, но к сожалению до настоящего времени вид этих бактерий не опубликован.

При посевах из пятен рябухи с махорки Дрязгинской опытной станции в 1929 г. развивались также палочковидные очень подвижные бактерии.

Питательные среды, применявшиеся нами при выделении чистых культур следующие. 1) Вытяжка из табачных листьев 200 *см*^{3}, агар 2%, соды двууглекислой до щелочной реакции; вытяжка делалась путем кипячения в 400 *см*^{3} воды двух махорочных листьев среднего размера; после этого раствор фильтровался, добавлялся агар и затем жидкость опять кипятилась до растворения последнего; в полученную среду для создания щелочной реакции добавлялся стерильный раствор соды.

2) Среда состояла из следующих компонентов: агар 2%, пептон 1%, глюкоза 1% и глицерин 1%; раствор соды до щелочной реакции.

3) Наконец, третья применявшаяся среда содержала: желатина 10%, пептона 1%, глюкозы 1% и глицерина 1%.

Из всех сред бактерии интенсивнее всего развивались на питательной среде, приготовленной по третьему способу.

Приведенными краткими сведениями приходится ограничиться в отношении возбудителя wild-fire и указать, что хотя инфекционность этого вида рябухи доказана, но вид бактерии до настоящего времени, судя по имеющимся в литературе данным, в пределах Союза еще не определен, и таким образом первоочередной программной задачей должен стать именно этот вопрос.

Зависимость распространения рябухи от условий культуры. В связи с достаточно выяснившейся инфекционностью «ожога» (wild fire) возникла мысль проследить зависимость его распространения от способов культуры махорки. Казалось, что такой фактор как пасынкование и шинковка табаков, вызывая поранения растений, должен как-то видоизменять взаимотношения табака и заразного начала рябухи. И в первую очередь представлялось вероятным, что через раны имеется возможность бактериям и вообще инфекции легче проникать в растение и вызывать заболевание.

Для выяснения указанной зависимости был заложен опыт с учетом распространенности рябухи на семенниках и табаках с пасынкованием и шинковкой. Было выращено 16 рядков табака, по 100 растений в каждом, при чем у первых 8 рядков соцветия снимались, т. е. они находились на положении технических растений, вторые 8 рядков оставлялись семенниками; в той и другой группе на первых 4 рядах производилось пасынкование, а на вторых такового не делалось.

Опыт был заложен 21 июня и закончен 10 августа; наблюдения производились через каждые 10 дней.

Результаты приведены ниже:

		Соцветия снимались		Соцветия не снимались	
		400 экз. с пасынк.	400 экз. без пасынк.	400 экз. с пасынк.	400 экз. без пасынк.
21/VI	Колич. больн. экз. (частота).	4	2	2	1
	Интенс. забол. .	Слабая			
1/VII	Колич. больн. экз.	5	4	2	1
	Интенс. забол. .	Слабая			
10/VII	Колич. больн. экз.	7	7	2	2
	Интенс. забол. .	Слабая			
21/VII	Колич. больн. экз.	13	11	3	4
	Интенс. забол. .	Охвач. рябухой около 50% листов. поверхн.		Слабая	
1/VIII	Колич. больн. экз.	180	219	28	28
	Интенс. забол. .	Охвач. рябухой около 70—75% листов. поверхн.		Слабая	
10/VIII	Колич. больн. экз.	311	308	47	36
	Интенс. забол. .	Охвач. рябухой около 70—90% листов. поверхн.		Слабая. Охвач. рябухой около 10—15% листов. поверх.	

При анализе итоговой цифры приведенной таблицы сразу бросается в глаза резко повышенная поражаемость технических (со снятыми соцветиями поражено 311 и 308) экземпляров против

поражения семенников (36—47 экземпляр.), т. е. с удалением соцветий число пораженных растений табака увеличилось примерно в семь раз. Охват пятнами рябухи листьев также значительно больше для технических растений, выражаясь в 80 % против 12 % у семенников. Резкого отличия в поражаемости пасынкованных и непасынкованных экземпляров не наблюдалось.

Подтверждением получившегося результата могут служить цифры обследования махорки, при котором поражаемость рябухой семенников ниже и достигает в среднем 3 %, а для технических растений — 15,3 %. При этом надо заметить, что обследование производилось поздно, когда остались только мало пораженные плантации шинкованных табаков, так как остальные были срублены. Если же сравнивать поражаемость семенников с обычным для данного года поражением рябухой в 30—50 %, то наметившаяся в опыте тенденция находит в себе достаточное обоснование.

Поражаемость сортов. Что касается поражаемости рябухой отдельных сортов махорки, то приведенные учеты не дают основания определенно выделить какой-нибудь сорт, хотя «Егорка» и дает как будто несколько пониженные проценты поражения, при такой же несколько пониженной интенсивности. Ниже приводятся результаты учета поражаемости отдельных сортов рябухой (в % %):

1) Уляшка	92	7) Erectus	80
2) Симка сизая	84	8) Дрязги 7	96
3) Симка	92	9) Дрязги 8	100
4) Пехлец	96	10) Дрязги 9	88
5) Сизая местная	100	11) Егорка	68
6) Бадылек	96		

Л. И. Кохановская (2) также упоминает в своей работе о восприимчивости к рябухе всех имевшихся в ее распоряжении сортов.

Проверка рекомендуемых способов борьбы. Имея в виду указания проф. Эгиза, почерпнутые, повидимому, из американской литературы (3), о целесообразности обрывания пораженных рябухой листьев или даже об уничтожении целых растений в качестве мер борьбы с рябухой, был поставлен следующий опыт.

Заложено 3 делянки табака с почти одинаковым количеством экземпляров; на первой делянке пораженные рябухой листья снимались, вторая служила контролем и с третьей удалялись целиком пораженные растения.

Опыт был заложен 20/VII 1929 г. Обрывка пораженных листьев и уничтожение заболевших экземпляров табака производились через каждые 3 дня. Цифровой итог опыта сведен в приводимой таблице № 2.

Таблица № 2.

	Удалялись больные листья	Контроль	Удалялись больные экземпляры табака.
Колич. растений . . .	2430	2470	2505
Было снято	2428	2420	275
Вес листьев	120,9 кг.	252,2 кг.	31,6 кг.
Вес бадыля	82,9 „	80,2 „	9,0 „
Лиственность	1,45 „	3,02 „	3,5 „

Если проанализировать первую делянку, где производилась обрывка листьев пораженных рябухой, и сравнить собранный урожай с контролем, то весьма рельефно обнаруживается уменьшение веса листьев: 120,9 *кг* с первой делянки и 252,2 *кг* с контроля, т. е. снижение веса примерно в два раза. Вес же бадыля в обоих случаях почти одинаков: 82,9 и 80,2 *кг*. Таким образом пострадала общая масса урожая и лиственность, которая для первой делянки равна 1,45, а для контроля 3,02.

Еще более худшие результаты дала делянка, с которой удалялись все пораженные экземпляры табака; в результате такой операции урожай листьев уменьшился на 87,9%, а бадыля на 89%.

Приведенный цифровой материал при всей своей незначительности, так как опыт ставился только один год, все же достаточно резко подчеркивает рискованность применения метода, рекомендованного проф. Эгизом. По крайней мере, в условиях Дрязгинской опытной станции это положение едва ли может вызвать вполне обоснованные возражения.

Приведенными выше сведениями исчерпывается фактический материал, полученный в отношении первой формы рябухи—wildfire, имеющей наибольшее распространение в районе Дрязгинской опытной станции.

2-я форма рябухи.

Другой вид рябухи, встречающийся значительно реже, выражается в появлении на листьях табака сухих, бурых и беловатых колец, внутри которых ткань листа в одних случаях остается зеленой, в других постепенно буреет. Ткань кругом пятен иногда принимает хлоротическую окраску, или же окраска отсутствует.

На турецких табаках (*Nicotiana tabacum*) часто можно было наблюдать отклонение от этого вида рябухи, которое выражалось в том, что на центральной зеленой части образовывался засохший

центр, а сухое кольцо было сначала прерывисто. Затем наблюдалось еще одно отклонение: при расположении пятна на жилках листа оно принимало лопастную форму.

Считаем, что описанные три разновидности рябухи представляют, повидимому, одно заболевание ringspot, т.-е. кольцевую рябуху.

Последнее не расходится с данными американских исследователей (6) и А. А. Ячевского (12), которые также относят все описанные разновидности к кольцевой рябухе, при чем указывают, что заболевание инфекционно, но возбудитель не обнаружен. А. А. Попова (1), наоборот, считает, повидимому, что эти пятна являются различными заболеваниями, указывая, например, на вторую разновидность с прерывистым кольцом и засохшим центром как на вид, напоминающий star and crescent. Хотя все же и она не вполне исключает то обстоятельство, что некоторые из описанных типов являются различными стадиями одного процесса.

К сожалению в нашем распоряжении нет работы Wingard [1], в которой, возможно, содержится более определенное указание относительно возбудителей кольцевой рябухи.

3-я форма рябухи.

Третья зафиксированная форма рябухи представляет собой вдавленные расплывчатые пятна, окрашенные в тона от темно-зеленых до бурых. Об этой рябухе мы нашли указания только у А. А. Поповой (1). Пятна сливаются и охватывают значительные площади листовой пластинки, отчего последние разрываются и теряют тонарность.

4-я форма рябухи.

Наконец, последняя форма рябухи, незначительно распространенная в районе Дрязгинской опытной станции, проявляется на листьях табака в виде белых засыхающих и позднее лопающихся пятен.

Это заболевание похоже на *Phyllosticta tabaci* Pass., но даже мицелия (не говоря уже о пикнидиях), несмотря на тщательные поиски, найти не удалось. Поэтому как и А. А. Попова (1), мы относим эту форму к отдельному типу.

Склеротиния табака.

Это заболевание, вызываемое грибком *Sclerotinia Libertiana* Fuck., обнаруживается вследствие образования на стеблях махорки (редко на листьях) грязно-охряных пятен, принимающих в дальнейшем сероватый тон. Мицелий гриба образует белые войлочные скопления, среди которых как внутри стебля, так и снаружи фор-

[1] Wingard. Hosts and symptoms of ringspot, a virus disease of plants. Journ. Agr. Res., 1928, vol., 37, p. 134.

мируется большое количество черных склероциев. Участки гнилой ткани делают стебель слабым, и он даже от незначительного усилия ломается.

При более близком ознакомлении с распространенностью склеротинии выяснилось вполне определенная зависимость: семенники поражаются значительно сильнее, чем технические растения, при чем инфекция гнездится главным образом в соцветиях. Поражение семенников в 1929 г. составляло 10—15%, а технических растений 1,15% (обследовано 27 участков). Подтверждение тенденции большего развития склеротинии на семенниках мы находим в работе А. А. Поповой (1), которая тоже подчеркивает это положение.

Таким образом зависимость, замеченная для склеротинии, прямо противоположна таковой для рябухи, при которой как раз семенники являются менее поражаемыми по сравнению с техническими растениями.

Надо подчеркнуть, что благодаря незначительному количеству осадков в 1929 г. склеротиния была распространена слабо и в сущности только на семенниках, так как, например, при ферментации были заражены только отдельные связки табака. В 1928 г. при наличии значительного количества осадков распространение склеротинии было гораздо интенсивнее, поражение доходило до 100% семенников на отдельных плантациях и в массе развивалось при ферментации.

Указания на значительное развитие склеротинии во время ферментации табаков имеются у А. А. Ячевского (7), Peters и Schwarz (8) и у других.

В связи с частой поражаемостью соцветий табаков склеротинией возник вопрос о влиянии заболевания на семена и в первую очередь на всходы. Для этого была сделана проверка всхожести семян сорта «Егорка» семенного поля 1929 г. с больных и здоровых экземпляров табака. Опыт ставился в двух повторностях по 100 семян. В результате получилось, что семена со склеротиниозных растений дали 24% всхожести, а семена со здоровых экземпляров 14%, т. е. снижение всхожести для больных выразилось в 25%. Возможно, что в данном случае имело место недозревание семян, что и могло повлиять в отрицательном смысле на всхожесть.

Из других болезней табака зарегистрированы: фузариоз (*Fusarium tabacivorum* Del.), при котором загнивали и усыхали прикорневые части стебля, хлороз, отмеченный отдельными очагами диаметром до 3—4 *м*, заразиха (*Orobanche ramosa* L.) и поражение сеянцев—*Pythium de Baryanum*.

Воронеж. Ц. Ч. Облстазра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попова, А. А. О заболеваниях табака *Nicotiana rustica L.* Предварительное сообщение). Журн. „Бол. Раст." 1929, № 1.

2. Кохановская, Л. П. Исследование над рябухой на махорке. Опыты 1928 г. Журн. „Защ. Раст." 1928, № 5—6, стр. 609.

3. Chapman, G. M. and Andersen P. S. Tabacco Wild-fire. Preliminary report of investigations Massach. Argic. Exp. Stat. Bull. 203, 1921, pp. 67—81, fig 1.

4. Johnson, I. Tabacco diseases and their, control. U. S. Dep. Agric. Bull. 1256, 1924, 540 pp.

5. Pateff, P. Wild-fire,една нова бактерийна болесть на листата на тютюна в Болгарии, Rev. Inst. Agr. Bulgarie. IV 1928. pp. 101—112, реф. в журн. „Защ. Раст." 1928, № 5—6, стр. 695.

6. Fromme, F. D. Wingard S. A. and Priode C. N. Ringspot of tabacco; an infectious disease of unknown cause. Phytop. XVII, 1927, pp. 321—328, 6 fig.

7. Ячевский, А. А. Грибные, бактериальные и функциональные болезни табака. СПБ. 1914, стр 24—26.

8. Peters, Leo und Schwarz, Martin. Krankheiten und Beschädigungen des Tabaks. Berlin. 1917, pp. 52—57.

9. Омелянский, В. Л. Практическое руководство по микробиологии. Петроград, 1923 г.

10. Клебан, Г. и Сигрианский. А. Диагностика грибных заболеваний растений. ГИЗ, 1928 г.

11. Ячевский, А. А. Кольцевая пятнистость табачных листьев. Изв. Гос. инст. оп. агр., т. VI, № 5—6, стр. 61—65.

12. Залужный, Я. Ф. Краткое руководство по возделыванию табака махорки в условиях средне-русского района. Москва 1923 г.

13. Нагорный, П. И. и Эристави, Е. М. Краткий обзор болезней растений в Абхазии в 1928 г. Изв. Абх. с.-х. Оп. Ст. № 38, Сухум, 1929 г. стр. 17—19.

14. Чиков, П. В. Краткая сводка работ табаководственного Отдела 1912—1927 г. Изв. Абхазск. с.-х. оп. ст. № 36, стр. 33—36 и 77—87. Сухум. 1928 г.

KUPRIANOV, V. A. und GORLENKO, M. V.

Die vegetativen Tabakparasiten im Gebiet der Drjasgin Versuchstation nach den Beobachtungen während der Vegetationsperiode 1929.

(Résumé).

Die Untersuchung der unter dem Namen «Rjabucha» bekannten Blattfleckenkrankheit des Bauern Tabaks (Nicotiana rustica) lässt 4 Formen derselben unterscheiden: 1. Wild-fire, rundliche braune Flecken mit konzentrischer Schichtung; 2. Ringspot, ringförmige Flecken mit in einigen Fällen grünem, in andern vertrocknendem Mittelfunkt; 3. Vesrchwommene Flecken, funkzionale «Rjabucha» genannt, und 4. kleine, weisse später zerfallende Flecken.

Die am meisten unter den auf der Drjasgin Station herrschenden Verhältnissen verbreitete Form ist Wild-fire. Bei künstlicher Infizierung kann, wie festgestellt wurde, die Ausbildung der Flecken

16 Tage in Anspruch nehmen, sinkt aber unter natürlichen Verhältnissen auf 10 Tage herab. Der Erreger dieser Krankheit ist ein stäbchenförmiges bewegliches Bakterium, dessen Art bis jetzt nicht bestimmt worden ist Es wurde beobachtet, dass die Häufigkeit der Erkrankung an Wild-fire bei technischen Tabackpflanzen ungefähr siebenmal grösser ist. was mit ihrer Verletzung beim Zerkleinern in Zusammenhang steht. Alle uns zur Verfügung stehenden Sorten zeigten sich für Wild-fire in gleichem Masse empfänglich. Das Abbrechen der angegriffenen Blätter und sogar Entfernung der erkrankten Pflanzen erwies sich unter den Verhältnissen des Drjasgin Bezirks als unwirtschaftlich.

Ein nicht geringerer Schaden als durch Rjabucha wird der Kultur von Nicotiana rustica durch sclerocinia zugefügt, welche im Gegensatz zu derselben hauptsächlich Samenpflanzen befällt und die technischen Pflanzen fast garnicht heimsucht. Dieser Parasit greift oft die Blütenstände des Tabaks an. wodurch die Keimfähigkeit der Samen bis auf 50% herabsetzt wird.

Aus der Zahl anderer Tabakparasiten wurde das Vorkommen von Fusari um tabacivorum, ansteckende Chlorose. Orobanche ramosa L und Phytium de Baryanum beobachtet.

П. К. БАДАЕВА.

О болезнях льна в Сибири.

(Предварительные данные).

В план порученных мне Фитопатологическим отделом Зап.-Сиб. обл. с.-х. опытной станции работ по исследованию болезней с.-х. растений летом 1929 г. было включено и наблюдение над заболеваниями технических культур. Здесь мое внимание было привлечено болезнями льна. При участии фитопатолога станции В. С. Донченко была выработана методика предварительного анализа семян па их зараженность грибками, а также методика учета болезней в зависимости от полеводственных факторов и сортов льна. Наблюдения за развитием паразитов и определения их проводились самостоятельно.

Изучение микофлоры льна базировалось на наблюдении над сортоиспытательными посевами Селекционного отдела Станции, дополнением же к ним являлась работа в питомнике льна и на посевах Полеводственного отдела. На сортоиспытании учетные пробы были взяты 4 раза: 1) семенной материал; 2) в момент I и II стадии развития; 3) в момент III и IV стадии развития и 4) в V стадию развития. В питомнике и посевах Полеводствен-

ного отдела пробы брались дважды: 1) в I и II стадию развития и 2) в V стадию развития.

Учет велся диагонально площадками 10×10 *см.* в двух повторениях, от 100 до 300 растений в раз. Процент выпада исчислялся по принципу маршрутного обследования.

Испытание семян на всхожесть не производилось, и анализ семенного материала определял только засоренность льна спорами. Для суждения о последней семена помещались во влажную камеру и на питательную среду. Питательной средой служила желатина и мясо-пептонный бульон.

Относительным критерием о состоянии семенного материала являлся внешний его вид. При анализе отбирались семена блеклые, щуплые и пятнистые. Все закладки и во влажную камеру и на питательную среду имели одну повторность и производились по одной методике: на 10 подозрительных на вид семян каждого сорта бралось 5 семян с безукоризненной внешностью. При закладках в питательную среду семена предварительно размещались в чашках Петри, после чего к ним быстро приливался слегка подогретый раствор питательной среды. Через 48 или 60 ч. все пробы дали положительный результат на засоренность спорами, при чем наряду с сапрофитными грибами были обнаружены и паразиты.

Метеорологические данные текущего года создали исключительное условие для вегетации льна. Сеянцы влаголюбивого растения не могли найти благоприятной обстановки для своего развития в условиях засухи. Угнетенное состояние их послужило, очевидно, благоприятным моментом для развития грибов, часть которых, к тому же, видимо, является ксерофитами. Особенно печальную картину представлял питомник льна. Помимо резко бросающегося в глаза процента выпада и крайне угнетенного травостоя, все растения были настолько истощены грибами, что к периоду зрелости сделался невозможным повторный учет. Большая часть из ничтожного процента уцелевших растений отличалась карликовостью и совершенно не цвела. Только единичные экземпляры дали жалкий цвет, но не дали совершенно семян. Весь питомник льна к периоду III и IV стадии развития оказался вымершим под влиянием грибков. Перечень последних, вследствие последовательного их развития, я располагаю по вегетации льна.

Антракноз — пожелтение всходов. С появлением 1-й пары настоящих листочков в начале июня посевы льна запестрели желтыми бликами. Местами пожелтение охватывало значительное пространство. Внимательный осмотр таких пространств обнаружил постепенное пожелтение семядолей. В некоторых случаях бурые пятна семядолей приближались к прозрачно слюдяным, но чаще не достигали типичного выражения. Сеянцы, едва достигшие

5—7 *см*, постепенно бурели и отмирали, покрываясь, как правило. близ корневой шейки трещинами с оранжевым окрашиванием. Как исключение, появлялись оранжевые мелкие пятна и на семядолях. Такие экземпляры вырастали до 3—4 *см* и быстро погибали.

С дальнейшим ростом льна болезнь охватывала все новые и новые растения. К периоду цветения поражение шло отграниченными пятнами. К прежнему проявлению болезни прибавилось образование перетяжек стебля близ корневой шейки. Сам корень лишался тургора и часто приобретал спиральную скрученность. В месте перетяжек растение переламывалось, походя на подкошенное, и отмирало. Выпад льна резко бросался в глаза. Позднее, в V стадии развития, посев помимо «чаш» поражения приобрел ярусность, хорошо различаемую при беглом взгляде.

Пораженные растения, начиная с I и II стадии развития. помещенные во влажную камеру, только по истечении 72—84 ч. давали плодоношение гриба *Colletotrichum linicolum* Peth. et Laff.

Фузариоз — увядание льна. В конце июня, к моменту развития 3-й пары настоящих листочков, верхушки отдельных растений внезапно поникали, листья увядали и скручивались; растения постепенно бурели и отмирали. Такой лен легко вынимался из земли и имел бурые загнившие обрывки боковых корешков. В отдельных случаях боковых корешков уже не было, а главный корень носил следы загнивания.

К периоду цветения посев изобиловал пораженными экземплярами. Выпад льна, снесенный ветром, открывал обнажения почвы от 10 до 30 *см* в диам. При беглом взгляде лен представлял унылую картину постепенного побурения и отмирания отдельными участками. Больные растения, помещенные во влажную камеру, через 24 часа давали розоватые подушечки плодоношения гриба *Fusarium lini* Boll.

С приближением льна к зрелости, вскоре после отцветания отдельные сорта и экземпляры, зачастую пораженные *Colletotrichum linicolum* с характерными перетяжками, имели местное побурение стеблей и коробочек охряно-желтого цвета. Побурение коробочек шло от стебля, чаще они не имели семян. Такие стебли и коробочки, помещенные во влажную камеру, давали через 48 часов плодоношение гриба *Fusarium sp.*

Побурение и хрупкость стеблей. В конце июня на некоторых сортах льна появилось резко проступающими пятнами побурение стеблей. Пятна имели темную очерченность и быстро увеличивались по длине стебля. Наконец, растения совершенно бурели и отмирали.

Проявление болезни в массе не носило угрожающего характера, но некоторые сорта как «Горная Бухара», «Краснокут-

ский 420» поражались в значительной степени. Больные растения во влажной камере только через 60 или 72 ч. давали плодуношение гриба *Polyspora lini* Peth. et Laff. с характерными подушечками, напоминающими молочно-мутные капельки желатина.

Alternaria sp., начиная с семенного материала, встречалась на всех сортах в большом количестве. Особенно обильно гриб размножался на льне в I и II стадию развития. В зависимости от удобрений пышного развития он достигал на P + N + K и на навозе, при чем здесь, как правило, обильнее покрывал листья.

В I и II стадию развития льна уже простым глазом можно было различить на листьях и стеблях сизоватый легкий налет, придающий тонкую дымчатость нормально-зеленой окраске. Растения во влажной камере через 48 ч. давали бархатисто-черные подушечки плодоношения *Alternaria sp.* с красивыми, характерно оливкового цвета спорами.

Из тщательного наблюдения над поведением грибка *Alternaria sp.* можно заключить, что в наших условиях он является, если не паразитом, то полупаразитом. Часто семена, отмеченные присутствием *Alternaria sp.*, не давали совершенно ростка, или имели жалкие угнетенные ростки. На развивающихся растениях его влияние сказывалось в отмирании листьев и стеблей.

Хотя *Alternaria sp.* всюду сопутствовал другим видам вредителей, почти не проявляясь самостоятельно, однако нельзя отрицать разрушительную работу, вносимую им в льноводство.

Набухание стеблей. В конце июня и начале июля месяца на всех сортах льна обращало на себя внимание болезненное новообразование. Начинаясь с местного утолщения стебля выше корневой шейки, болезнь вскоре выявлялась узловатой уродливостью, способствующей крайней хрупкости стеблей. Образовавшийся узел толщиной превышал нормальный стебель в 3—5 раз. Внешне он напоминал узловатость злаков и выше семядолей не наблюдался. Даже легкий изгиб на 45° давал непременный излом в точке узла. Колебания от ветра приводили к таким же результатам. После всякой бури и ветров, столь частых в степной полосе Зап. Сибири, можно было наблюдать беспомощно распластанные по земле недавно нормально цветущие растения.

Как правило, утолщение стебля близ корневой шейки сопровождалось усиленной ветвистостью льна, на чем и замирало его дальнейшее развитие, хотя растение продолжало жить весь вегетационный период. Часто утолщение шло от самой корневой шейки. В таких случаях пораженный экземпляр имел пучок дегенеративных бледных веточек, обладал карликовостью, вырастая только на 3—5 *см*, но также не прекращал роста до конца вегетационного периода.

Микроскопический анализ пока не дал ясных результатов, позволяющих притти к какому-либо твердому заключению. Поражением были охвачены все 21 сорт сортоиспытательного посева льна, но ярче оно сказалось на кудряшах и межеумках. Из кудряшей на сортах «Горная Бухара», «Краснокутский коричневый 420», на межеумках—«Омский 018».

Безусловно, набухание стеблей приносит ощутительный вред сельскому хозяйству и ждет внимательного исследователя в ближайшее время.

Ржавчина льна. Метеорологические условия текущего года не могли способствовать сколько-нибудь значительному развитию указанной болезни. По самым тщательным наблюдениям удалось обнаружить только следы ее на 5 сортах.

Засыхание или отмирание стеблей. В конце июля месяца, к периоду III и IV стадии развития, у некоторых сортов льна появились одиночные экземпляры засохших и побуревших растений.

Последние имели однотонную светло-бурую окраску; во влажной камере они через 72—96 ч. давали плодоношение гриба *Ascochyta linicola* N. N. et W.

Мучнистая роса в виде слабого налета появилась в конце июля на всех посевах льна. В начале редкий и бледный, к августу месяцу налет покрывал лен сплошной оболочкой, производя впечатление запорошенности посевов пылью мела или извести. Пораженные растения в большом количестве бурели и засыхали. Микроскопический анализ обнаружил конидиальное плодоношение гриба *Erysiphe cichoracearum* DC. Поражением были охвачены все сорта льна сортоиспытательного посева, но особенно сильно были поражены полеводственные посевы в опытах с удобрением. Ярче других удобрений на пораженности растений сказалось влияние навоза и азота.

Останавливаясь только на самом значительном в микофлоре льна, я закончу свой перечень указанием видов сапрофитных грибов. Все анализы, начиная с семенного материала, обнаружили: *Penicillium glaucum*, *Mucor mucedo*, *Clasterosporium lini* Oud. и *Cladosporium sp.* В отношении двух последних видов можно думать, что они на ряду с *Alternaria sp.* скорее являются полупаразитами, чем сапрофитами, особенно в условиях текущего года. Случайное место в ряду обнаруженных грибов на семенах льна занимали споры *Ustilago utriculosa* Ung., наблюдаемого обычно на видах рода *Polygonum*.

Для характеристики возможного экономического влияния грибков на культуру льна я позволю себе привести некоторые цифры.

учета повреждений полеводственного и селекционного посевов льна. Они являются мерилом распространения ряда грибков в зависимости от физических и химических факторов.

В полеводственном посеве можно было наблюдать влияние удобрений, севооборота, густоты посева и сроков сева. Наглядная картина наблюденной зависимости указана ниже. Для краткости процент выпада указан суммарно по всем обнаруженным видам грибов. Первый учет производился в I и II стадию развития льна, второй—в V.

Влияние удобрений:

Вносимые удобрения	1-й учет	2-й учет	
	% пораж. и % выпаде	% пораж.	% выпада
Без удобрений	14,58	100	62,38
Навоз	15,94	100	64,51
Азот	20,30	100	68,21
P + N + K	22,82	100	64,03
P + N	13,79	100	62,12

Влияние севооборота:

Название предшеств. культур	1-й учет	2-й учет	
	% пораж. и % выпада	% пораж.	% выпада
По пшенице	12,96	100	79,09
„ ржи	27,61	100	97,29
„ льну	18,32	100	96,91
„ пырею	21,81	100	38,61

Влияние густоты посева:

Количество семян на гектар	1-й учет	2-й учет	
	% пораж. и % выпада	% пораж.	% выпада
112 *кг*.	7,63	100	91,74
96 „	13,76	100	74,56
80 „	19,83	100	59,68
64 „ [1])	16,27	100	79,39
48 „	9,89	100	60,18

Влияние сроков сева:

Сроки сева	1-й учет	2-й учет	
	% пораж. и % выпада	% пораж.	% выпада
5 Мая	9,04	100	79,16
15 „	20,24	100	75,00
25 „	22,27	100	55,90
5 „ Июня	18,85	100	91,24

[1]) Высев в 64 *кг* на гектар по характеру отличается от остальных 4-х. Он разбросной крестьянский, а остальные сделаны рядовой сеялкой. Посев был произведен одновременно 15 мая при всех опытах, результаты которых здесь приводятся.

О поражаемости льна в зависимости от сортов дают представление учеты в посевах Селекционного отдела. Три последовательных учета выпада приведены в табл. 1. Первый учет производился 25/VI в I и II стадию развития льна, второй—15/VII в III и IV стадию и третий — 20/VIII в V стадию. Здесь цифровой материал дан также суммарно по всем видам грибов, т. к. точное разграничение провести не удалось. Зачастую один и тот же экземпляр льна поражался сразу 2 — 3 видами грибов, вследствие чего сделать заключение, какой из них являлся причиной гибели льна, не представлялось возможным. Пока ориентировочно можно сказать, что главными вредителями, вызывающими большой выпад льна, являются *Colletotrichum linicolum* и *Fusarium lini*. Исчисление процента выпада производилось по принципу маршрутного обследования, указанному в специальной инструкции Микологической лаборатории Г.И.О.А.

Таблица № 1.

Поражаемость льна в зависимости от сортов:

НАЗВАНИЕ ЛЬНА	1-й учет	2-й учет		3-й учет	
	% пораж. и % выпада	% пораж.	% выпада	% пораж.	% выпада
Мышкинский кр.	9,39	80,46	14,08	100	75,39
Черский кряж	16,96	100	40,32	100	57,11
Зарецкий "	9,27	100	31,61	100	57,40
Котельническ. "	3,33	85,93	14,77	100	71,32
Псковский "	14,63	90,35	13.38	100	54,80
Порховский "	9,25	98,85	35.33	100	73,87
Яранский "	2,03	96,31	20,90	100	41,76
Омский 02	3,65	98,53	29.07	100	84,39
" 04	11,32	100	24,31	100	66,06
" 017	5,79	97,27	31,07	100	74,61
" 018	3,44	90,68	11,27	100	78,92
" 020	6,27	100	42,49	100	87,87
Местный, контроль	7 75	90,00	23,94	100	77,87
Шатиловский К—14	15,62	98,18	13,88	100	80,42
" К—39	13,01	100	42,74	100	81,97
" К—48	4,06	91,48	22,84	100	78,97
Лоховский	10,31	100	25,60	100	52,11
Глазовский	7,73	95,44	38,18	100	77,29
Красноярский 839	4,46	89,89	9,51	100	72,07
Краснокутский 420	11,51	92,31	15,39	100	79,66
Горная Бухара	33,09	100	47,31	100	75,23

На основании моих наблюдений и данных Станции защиты растений можно притти к заключению, что *Coll. linicolum, lini, F. Er. cichoracearum*, набухание стеблей и *Alternaria sp.* встречаются в значительной степени на всех сортах льна, возделываемых

в Сибири. Это поражение приводит к большому проценту выпада во все время вегетации льна, вследствие последовательного развития грибов. Ущерб, причиняемый ими сельскому хозяйству, несомненен и заставляет в будущем позаботиться о мерах борьбы.

P. K. BADAEVA.

Über Erkrankungen der Flachses in Sibirien.

(Vorläufige Mitteilung).

Der Verfasser kommt zu dem Schlus, dass *Colletotrichum linicolum* Peth. et Laff., *Fusarium lini* B., *Erysiphe cichoracearum* DC. und *Alternaria* sp. in bedeutendem Grade alle in Sibirien angebaute Flachssorten befallen, und dass diese Erkrankungen das Absterben eines bedeutenden Prozentsatzes der Pflanzen während der ganzen Wachstumsperiode des Flachses zur Folge hat.

Eine andere auffällige Erscheinung ist die Verdickung der Stengel an dem Wurzelhalse mit sie begleitender erhöhter Verzweigung. Die Ursache dieser Erkrankung ist unaufgeklärt geblieben.

Новости фитопатологической и микологической литературы.

Mains, **E. B.** «Effect of leaf rust (*Puccinia triticina* Eriks.) on yield of wheat». [Влияние листовой ржавчины (*P. triticina*) на урожай пшеницы].—Journ. of Agric. Res., v. 10, 1930, № 5, p. 417—446, fig. 1—6.

Мнения относительно вредного влияния ржавчины на урожай хлебов до сих пор расходились. В то время как одни исследователи не считают ее серьезной болезнью, другие, наоборот, придают ей весьма важное экономическое значение. В связи с этим в Соед. Штатах в течение нескольких лет (1921 –27) были поставлены специальные опыты над выяснением влияния на урожай бурой листовой ржавчины пшеницы. сильно распространенной там в областях с мягкой зимой.

Наблюдения производились в оранжерее и в поле. В первом случае растения выращивались в горшках или, чтобы приблизиться к полевым условиям, высаживались рядами прямо в почву, взятую с делянок опытного поля. Высаженные в почву опытные растения опрыскивались водой, а предназначенные для заражения тщательно опыливались затем уредоспорами путем стряхивания их с сильно пораженных экземпляров, после чего контроль и зараженные растения покрывались разгороженной пополам мокрой палаткой, которая оставалась до следующего дня. При таком способе уредоспоры

появлялись на 6-й день, а через 10—15 дней оказывалось уже 100%-ное заражение. Наблюдавшимся перед самым созреванием незначительным поражением контроля можно было пренебречь, и оно не препятствовало опыту.

Для того чтобы иметь экземпляры, выросшие в совершенно одинаковых условиях, в некоторых опытах растения в каждом горшке перегораживались материей: 2 растения заражались, 2 служили контролем. При заражении горшечных культур, с развитием новых листьев, заражения повторялись.

В полевых опытах заражение получалось естественным путем, а для предохранения от заражения контрольных экземпляров применялось опыливание (5—6 раз) серой, которое вполне достигало своей цели. Однако учет вреда при таком способе можно было производить только в тот год, когда на поле наблюдалось достаточное количество ржавчины.

Опыты показали, что листья у пораженных растений отмирают быстрее, чем у контрольных, и что влияние бурой ржавчины пшеницы на урожай зависит как от степени поражения, так и от того, с какой фазы развития пшеницы начинается поражение этой болезнью. При средней степени поражения с периода кущения урожай снижался на 57,2—63,3%, при сильной—снижение доходило до 97,4%. При сильном поражении перед самым колошением урожай уменьшился на 54,3%; такой же степени поражение во время колошения сказалось в снижении урожая только на 37,2%. Сильное поражение с периода цветения до зрелости уменьшало урожай на 24—33%. Наконец, средней степени поражение вслед за цветением, увеличившееся до максимума к периоду созревания, отразилось в уменьшении урожая на 11,1%. Падение урожая объясняется образованием у пораженных растений более мелких зёрен и в меньшем количестве. При раннем заражении снижение урожая зависит, главным образом, от уменьшения количества зерен, при—позднем преимущественно от уменьшения их веса. Особенно вредной оказывается бурая ржавчина пшеницы во время засухи. Выяснилось также, что ржавчина при сильных ранних заражениях может уменьшать вес соломы на 70% и более, при поздних на 11—33% (в зависимости от продолжительности воздействия).

Искусственно вызванное сильное заражение даже очень устойчивых сортов (Webster устойчивый к физиологической форме 5) сказывается на снижении урожая, так как ржавчина в этом случае, благодаря образованию многочисленных мелких пятен, причиняет быстрый некроз листьев. При заражении сорта Webster во время выхождения колосьев урожай уменьшился на 11,4%.

Изучение влияния ржавчины на образование семян показало, что у пораженных растений зерна успевают хорошо развиться только в ранних цветах, главным образом в центральной части колоса, так как поздние цветы не получают в достаточной мере

нужного питательного материала. Так, на 65 колосьях с пораженных растений не оказалось ни одного колоска с 3-мя зернами, в то время как 74 контрольных колоса имели по 11 колосков с 3 зернами.

Особые опыты были поставлены для выяснения роли осеннего заражения ржавчиной озимой пшеницы. На делянках с разным сроком посева выбиралось по 6 площадок, и они закрывались палатками. Под тремя из этих палаток растения сильно заражались, остальные служили контролем. Закрывание палатками оказалось вредным, так как пшеница росла очень густо и не годилась для перезимовки. Подсчеты, произведенные весной, показали, что в среднем из числа высеянных растений при раннем сроке посева на зараженных площадках сохранилось только 4,1%, на незараженных 77,7%: при самом позднем посеве на зараженных площадках перезимовало 48,6% растений, на незараженных 55,1%. Таким образом, по автору, раннее осеннее заражение озимой пшеницы может значительно способствовать ее гибели.

Б. Каракулин и *Е. Баум.*

Laibach, F. «Über die Bedingungen der Perithezienbildung bei den Erysipheen». (Об условиях образования перитециев у мучнисторосных).—Jahrb. f. wissensch. Bot., B. 72, H. 1. 1930, p. 106—136, 3 Textfig.

Давно обращает на себя внимание тот факт, что некоторые из мучнисторосных грибов встречаются по преимуществу в конидиальной стадии, а перитеции появляются только спорадически. В реферируемой статье сообщается о результатах десятилетних наблюдений автора над образованием перитециев у *Erysiphe galeopsidis* и отчасти у *Microsphaera quercina* (Schwein). Burr. Опытные растения выращивались в горшках и заражение их производилось в оранжерее. Во избежание заражения извне большая часть опытов производилась зимой.

Автор приходит к заключению, что образование перитециев прежде всего связано с условиями питания гриба и зависит от вида питающего растения и от его состояния. Одна и та же биологическая раса на одном хозяине легко дает перитеции, на другом—с трудом. Ухудшение условий питания способствует образованию сумчатой стадии. В связи с этим при очень сильном заражении хозяина перитеции образуются быстрее и в большом количестве. То же самое происходит при сильном высыхании субстрата и при незначительной влажности воздуха. Перитеции легче образуются на вполне выросших, чем на молодых листьях, и более обильно развиваются на растениях, подвергнутых продолжительное время действию холода. Во всех этих случаях сосущая сила клеток хозяина повышается, вследствие чего условия восприятия пищи делаются для гриба менее благоприятными.

Влияние внешних условий вовсе или почти не сказывается на способности гриба образовывать перитеции. Степень восприимчивости питающего растения к мучнистой росе вовсе не указывает на способность гриба к обильному образованию перитециев на этом растении: на сильно поражаемых растениях (напр. *Lamium amplexicaule*) плодовые тела часто почти не образуются, в то время как на другом, иногда менее восприимчивом хозяине (напр. *L. maculatum*) гриб легко переходит к половому размножению.

В высшей степени сомнительно, что существуют вообще виды или расы мучнисторосных, специфически склонные к образованию перитециев, или наоборот. Возможно, что каждый вид способен к половому размножению, и отсутствие или редкое появление плодовых тел зависит только от субстрата, поскольку питающие растения неблагоприятны для этого генотипически или фенотипически.

Б. Каракулин.

Пушкарева, К. «К характеристике семян разных биологических форм заразихи (*Orobanche cumana*)».—Изв. по оп. делу Сев. Кавказа, № 2 (19), 1930, Ростов на-Д.

Жданов, Л. А. «Результаты работ по селекции подсолнечника на устойчивость к «злой» заразихе (*Orobanche cumana*)». Изв. по оп. делу Сев Кавказа, № 3 (20), 1930, Ростов на-Д.

Названные две работы отражают современное состояние «заразихового» вопроса. Чем отличается саратовская (добрая) заразиха от донской (злой), и что нам известно об иммунитете подсолнечника к последней из них—вот вопросы, в них затронутые.

При современном положении дела единственно надежным признаком отличия злой заразихи от доброй, является поражение первой из них иммунных ко второй сортов подсолнечника (Саратовский 169, кругликовские). Существующие, по Рихтеру и Пустовойту, якобы различия в форме и строении семян этих заразих—Пушкаревой не были обнаружены. По ее данным семена обоих заразих, без особых различий, по внешней форме представляют смесь палочкообразных, бутылкообразных, овальных и круглых; нет различий и в форме эндосперма, который бывает и у той и у другой и овальным, и круглым, и удлиненным, и узким. Такая же неопределенность наблюдается и по отношению подвесков.

О сорте подсолнечника, иммунном к злой заразихе, говорить еще преждевременно, хотя (в опытах Жданова) кое-что в этой области и намечается (линия № 644 и № 621 вели себя, как относительно иммунные).

Своевременно поднят Ждановым вопрос о научной номенклатуре доброй и злой заразихи (соответственно: *Orobanche cumana* α и *Or. cumana* β).

Н. Раховский.

Quanier, H. M. (Wageningen). «Methods of Identification and Differentiation of Plant Viruses». (Методы, позволяющие сравнивать между собой и отличать одно от другого вирусные заболевания растений).

Основные методы, определенные в заглавии, опубликованы в кратком реферате настоящей статьи[1]). В то время, как Johnson и Hoggan предложили классификацию, основанную до некоторой степени на физической характеристике вируса, в настоящей работе внимание должно быть направлено к тому, что можно назвать гистологическим методом. Этот метод был предложен 20 лет тому назад в работе, касающейся скручивания листьев. Некроз флоэмы был использован как средство, позволяющее различать растения, пораженные скручиванием листьев, от здоровых растений или от растений, пораженных мозаикой. Вирусные заболевания мозаичного характера, которые несколько позже были классифицированы Шульцом и Фользом и автором настоящей работы, на основании симптомов заболеваний, оказались настолько многочисленными, что проведение различий между ними по этому признаку стало безнадежным делом. На четвертом ботаническом конгрессе в Итаке в 1926 году была образована комиссия для выработки номенклатуры вирусных заболеваний картофеля, и, как следствие этого, автором была получена, благодаря любезности Шульца и Ферноу, коллекция со стандартными названиями американских вирусных болезней картофеля.

Несколько раньше автором была изолирована морщинистая мозаика (crinckle) на старом американском сорте cowhorn, полученном от Cummings. Murphy из Ирландии также был настолько любезен, что прислал некоторые вирусные типы. Нам стало известно, что все американские сорта, будут ли они по общепринятому мнению здоровы или заведомо больны, являются носителями вируса, вызывающего некроз на определенных датских сортах, и сравнение этого некроза с другим заболеванием некротического типа, носителями которого оказываются некоторые известные датские сорта, привели нас к выводам, которые имеют тенденцию уменьшить трудности распознавания болезней этого рода. К подобным же выводам пришел Johnson, пользуясь методом исследования, основанным в значительной степени на физических характеристиках вируса; это обстоятельство позволяет надеяться, что взаимная проверка методов может в конце концов привести к приемлемой вообще системе классификации.

Настоящее сообщение будет применимо к некоторым вирусным заболеваниям, наиболее часто встречающимся в Америке и Европе.

[1]) Помещаемые ниже 3 реферата Н. А. Рождественского заимствованы из: Fifth International Botanical Congress Cambridge 16—23 August 1930. Abstract of communications.

Здесь проводится такой принцип, что название вирусному заболеванию дается после того, как будет изучена болезнь, вызываемая им на сорте, реагирующем на вирус наиболее типическим образом. Если, например, мозаика на каком-нибудь сорте способна вызвать при искусственном заражении на другом сорте некротическое заболевание, эта болезнь уже не может быть названа мозаикой. Классификация предложена следующего содержания:

I. Полное отсутствие некроза. нет никаких следов «Streak», не замечается опадения нижних листьев на других сортах после того, как они были привиты к больному подвою: на лицо имеется только крапчатость и в большей или меньшей степени морщинистость листочков.

Вирусы настоящей мозаики. Некоторые вирусы после заражения ими различных сортов до сего времени вызывали на них только mild,—intermediate—crinkle—or interveinal mosaic (крапчатость, слабо-морщинистую мозаику, расположенную либо по жилкам, либо между жилками листа). Передаются эти вирусы как путем переноса сока с больных растений, так и при помощи тлей (Schultz и Folsom); их вирус погибает при более низкой температуре, чем вирус, вызывающий crinkle или морщинистую мозаику. В этом типе встречается маскировка при высоких температурах.

II. Некроз ограничивается флоэмными сосудами (ситовидные трубки и сопровождающие клетки), имеется отложение углеводов в листьях.

Вирус—скручивание листьев. Это тот самый вирус, который обусловливает некроз флоэмы в европейских сортах картофеля, некроз только в листьях и стеблях; но в американском сорте Green Mountain он вызывает некроз флоэмы в клубнях как симптом текущего сезона (сетчатый некроз, net necrosis Gilbert'a). Этот вирус не переносится с соком больных растений. Он может быть перенесен в результате прививки; в природе он передается Myrus persicae—тлей, с которой вирус тесно связан (Oortwijn Botjes, Schultz and Folsom, Elze, Murphy and Nekay, Kenneth Smith). Отложение углеводов есть следствие патологического состояния ситовидных трубок, каковое в конце концов выражается в некрозе флоэмы (Quanier, Thung).

III. Некроз расходится по радиусам от внутренних флоэмных сосудов: некротическая ткань окружена коркой, появляющейся при ранениях (за исключением некроза нежных верхушек растения); встречается в листьях, стеблях и клубнях.

Вирус—верхушечный некроз. После прививки на здоровые по внешнему виду сорта Green Mountain, Jrish Cobbler. Rose 4, Duke of Jork и Jeune d'or многих датских и немецких сортов, на последних появляется верхушечный некроз. Внутренний некроз распространяется от центров возникновения до самой поверхности в нежных верхушках растения и убивает их; немного-

ниже отмерших верхушек внутренняя флоэма с признаками радиально распространенного некроза окружается слоем корковых клеток; на листьях, расположенных непосредственно под отмершей верхушкой, можно заметить только некротические пятна; еще ниже на листьях нет никаких некротических пятен. На клубнях некроз может выражаться в тяжелой форме и имеет вид больших пятен; характерно, что он начинается всегда от внутренней флоэмы; на одном датском сорте (Zeeland Blue) заболевание похоже на мозаику. Верхушечный некроз переносится вместе с соком; могут ли его переносить насекомые, еще не исследовано. В этом типе имеется больше одного вируса (Oortwijn Botjes, Quanier).

IV. Некроз имеет место, главным образом, в колленхиме по жилкам листа, черешку и стеблю, но постепенно распространяется и на другие ткани; нет никаких следов корковой ткани, окружающей некротические места.

Вирусы crinkl и streak (морщинистой и полосчатой мозаики). После прививки на здоровый по внешнему виду сорт Zeeland Blue и на некоторые другие здоровые датские сорта на привитых растениях многих сортов появляются симптомы crinkle или streak. В случае морщинистой мозаики некроз в значительной степени бывает ограничен областью колленхимы, примыкающей к жилкам той части листа, которая в наибольшей степени изогнута. В случае полосчатой мозаики некроз распространяется дальше вниз на черешки листа и на стебель; некротические пятна появляются на средних и на нижних листьях, но не на верхних; поверхностные некротические пятна обнаруживаются и на клубнях. В обоих случаях (crinkle и streak) нижние и средние листья преждевременно опадают. В этом типе имеется больше одного вируса (Murphy, Atanasoff, Schultz и Folsom, Elze, Johnson, Salaman, Quanier, Oortwijn Botjes).

Было достигнуто ослабление одного из этих вирусов (streak) путем проведения его через сеянец картофеля, который был передатчиком заболевания (Quanier). Никакой маскировки заболевания при высоких температурах не замечается.

V. Некротические пятна заметны только в паренхиматической ткани клубней вблизи от внешней и внутренней флоэмы. Никаких симптомов болезни на ботве не наблюдается.

Вирус—псевдосетчатый некроз. Некротические образования выражены скорее в виде крапинок, чем в виде пятен (как в случае верхушечного некроза). Вирус, вызывающий это заболевание, встречается на европейских сортах картофеля. Болезнь была названа Fruwirth'ом «наследственная железистая пятнистость». Она переносится вместе с соком больных растений и при посредстве тлей (Quanier, Thung, Elze). Высокая температура во время хранения способствует проявлению симптомов.

Заключение. Вряд ли кто-нибудь сможет отрицать существование целого мира организмов, невидимых или едва видимых, организмов, до сего времени не взятых в культуру, где нет живых листьев, организмов, обусловливающих заражение растений болезнями.

Инкубационный период, который проходят некоторые из них в насекомых—передатчиках заболеваний, подтверждают их природу паразитов. Доказательства последнему положению представили Severin, Kunkel, Elze, Storey and Kenneth Smith. Невозможность выращивать эти организмы in vitro тесно связана с невозможностью проведения различий между ними посредством химически различных питательных сред или посредством разных химических реакций на одних и тех же средах, как это имеет место с бактериями. Благоприятным моментом в этом отношении является то обстоятельство, что эти организмы выбирают различные ткани растения, на которых они пробуют действие своих энзим и токсинов. Вирус скручивания листьев проявляет свое действие на ситовидные трубки и сопровождающие клетки, top-necrosis вирус—на ткани, окружающие флоэму. Crinkle и streak—вирус на колленхиму, псевдо-сетчатый некроз только на паренхиму клубней. Вирус собственно мозаики удовлетворяется повреждением мезофила листьев, не вызывая актуального некроза.

Если бы методы Johnson и Hoggan получили дальнейшее развитие, все равно внешние и внутренние симптомы болезни остались бы обязательными для распознавания и сравнения между собой заболеваний этого рода.

Общее описание симптомов болезни в прошлом часто было недостаточно детализировано, недостаточно специфично, недостаточно тщательно проведено. Гистологические исследования на разных хозяевах в некоторых случаях, по крайней мере, могли бы оказать помощь в идентификации заболеваний. Классификация должна основываться на результатах исследования всеми возможными методами: клиническим, гистологическим, биологическим, химическим, физическим и некоторыми другими, которые впоследствии будут признаны полезными; не следует пренебрегать ни одним из этих методов.

Н. Рождественский.

Smith, Henderson (Rothamsted). «The differentiation and classification of Plant viruses». (Отличие и классификация вирусов растений).

В большинстве случаев вирусное заболевание принимает одни и те же формы, если стандартизированы источник болезни (т. е. хозяин, на котором наблюдалось заболевание и происхождение вируса), возраст растения и внешние условия; при неодинаковых условиях (в особенности при различной температуре, при различиях в освещении и при разных удобрениях), т. е. при условиях,

с которыми мы имеем дело в поле, различие в симптомах часто бывает так велико, что идентификация заболеваний при условии одного полевого наблюдения делается неправдоподобной. Трудность распознавания болезней усугубляется тем обстоятельством, что на картину заболевания имеет влияние способ заражения; однако в большинстве случаев идентификация возможна, если опыты производятся при стандартных условиях. В некоторых случаях, особенно, если болезнь развилась на различных хозяевах-растениях, вирус подвергается изменениям в связи с изменившимися условиями, повидимому, долговременного характера как, напр., ослаблению; и есть данные, что аналогичные изменения могут быть вызваны при соответствующей обработке вируса вне растения. Эта непрочность признаков вызывается наличием в природе форм или рас, близко родственных и различных одна от другой в одном или только в немногих отношениях (напр., мозаики сахарного тростника; некоторые вирусные заболевания животных); трудности распознавания и обусловливаются наличием этих родственных рас, причем они возрастают благодаря наличию комплексных заболеваний.

Испытания in vitro таких свойств вируса, как устойчивость против нагревания, против алкоголя, вне всякого сомнения имеют существенное значение, но далеко еще не выяснено, насколько постоянны обнаруживаемые таким путем различия, в особенности, если они незначительны. Имеют также значение и в будущем окажут существенную пользу проведение вируса через серию определенных хозяев-растений, затем, возможно, характер внутриклеточных образований, особенности вирусного заболевания в отношении к насекомым и другие подобные исследования. Но нужно сказать, что все эти методы распознавания вирусов находятся в стадии испытания. В настоящее время нет на-лицо достаточного объема исследований, посвященных изучению происхождения вирусных заболеваний, в которых имелись бы указания на количественные отношения, так что не представляется возможным формулировать общую схему такого рода опытов; попытки дать систему классификации на основании этих исследований, нужно признать преждевременными, если не считать общих формулировок, имеющих мало значения.

Н. Рождественский.

Johnson, James and **Hoggan, J.** (Madison). «The Challenge of Plant viruses Differentiation and Classification». (Попытка к отличию и классификации вирусов растений).

В свое время были приведены доказательства необходимости подробного описания растительных вирусов как таковых, как возбудителей определенных болезней. Описание одних только симптомов часто оказывает мало помощи в деле различия, опреде-

ления и классификации растительных вирусов. Симптомы, вызываемые каким-нибудь одним вирусом, могут широко варьировать в зависимости от растения-хозяина, от внешних условий, от методов заражения и др. обстоятельств, в то время как сам вирус сохраняет свою специфичность и постоянные свойства, подобно бактериям и др. организмам. Основные методы, которые следует применять в настоящее время при распознавании вирусов должны основываться на изучении их свойств, на способах передачи вирусов, на картине внешних симптомов, на цитологических исследованиях. Можно ожидать, что постоянно будут вырабатываться новые лучшие методы распознавания при дальнейшем изучении этого вопроса.

Предпосылкой к применению подобного рода методов распознавания вирусов должно быть положение, что один и тот же вирус может обусловить несколько мнимо различных болезней и что, с другой стороны, имеется много растений-хозяев, которые поражаются более, чем одним вирусом.

Установление определенных различий и описание их только и может сделать в конце концов удовлетворительную систему классификации и номенклатуру. Многих ошибок, встречающихся в литературе, можно было бы избежать и от многих возможно предотвратить на будущее время при применении более систематического метода изучения этого вопроса. Усвоение этого положения будет иметь значение, повидимому, не только для более успешного изучения мер борьбы, но и при изучении основных вопросов относительно природы вируса. Вносится предложение об образовании международной комиссии, в задачу которой входило бы рассмотрение методов координирования исследований, касающихся описания, распознавания, классификации и названия вирусных заболеваний.

Н. Рождественский.

Ленинградский Областлит № 4511. —Тир. 1000 экз.—7½ п. л.—Зак. 4291.

Типография Первой Артели Советский Печатник, Моховая, 40.

СОДЕРЖАНИЕ

XIX тома журнала «Болезни Растений» за 1930 г.

Оглавление № 1—2.

Микологические заметки.

Новости фитопатологической и микологической литературы.

Оглавление № 3—4.

Новости фитопатологической и микологической литературы.